MARINE BIOLOGICAL WOODS HOLE LIBRARY MASS.

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen

herausgegeben

von der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel

und der

Biologischen Anstalt auf Helgoland.

Im Auftrage des

Königl. Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten und des Königl. Ministeriums der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten.

Neue Folge. Zwölfter Band.

Abteilung Kiel.

Mit 2 Tafeln, 49 Figuren und 15 Karten im Text.

Kiel und Leipzig:
Verlag von Lipsius & Tischer.
1911.

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen.
Neue Folge. Zwölfter Band. (Der ganzen Folge 40. Jahrgang [für 1910]). Abteilung Kiel.

Inhalt.

Seite

E. Schrader. Lamellibranchiaten der Nordsee. Mit 2 Karten im Text 1

Cl. Zirwas. Die Isopoden der Nordsee. Mit 1 Figur im Text 73

J. Büttner. Die farbigen Flagellaten des Kieler Hafens. Mit 9 Figuren im Text 119

C. Apstein. Biologische Studie über Ceratium tripos var. subsalsa Ostf. Mit 10 Figuren im Text 135

C. Apstein. Synchaetophagus balticus, ein in Synchaeta lebender Pilz. Mit 8 Figuren und 1 Karte im Text 163

S. Süßbach und A. Breckner. Die Seeigel, Seesterne und Schlangensterne der Nord- und Ostsee. Mit 1 Figur im Text, 1 Tafel und 12 kleinen Übersichtskarten (Seite 298 und 299) 167

H. Spethmann. Studien über die Bodenzusammensetzung der baltischen Depression vom Kattegat bis zur Insel Gotland. Mit 1 Tafel 303

J. Reinke. Studien über die Dünen unserer Ostseeküste. Mit 20 Abbildungen im Text 315

Dem Bande als Anhang beigegeben ist:

Alphabetisches Verzeichnis der in den Jahresberichten und in den Wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen (Neue Folge) von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel von 1871—1910 veröffentlichten Arbeiten Seite I—VIII

Lamellibranchiaten der Nordsee.

Von

Ernst Schrader.

Mit 2 Karten.

Nach den Feststellungen von Metzger und Meyer[1]) auf Grund des von der Pommerania-Expedition im Sommer des Jahres 1872 gewonnenen Materiales sind in der Nordsee 97 lebende Lamellibranchiatenformen bekannt. Auf den ersten Blick kann diese große Zahl auf eine verhältnismäßig gründliche Erforschung des Gebietes schließen lassen. Verfolgt man jedoch im einzelnen den Verlauf der Pommerania-Expedition, so fällt auf, daß sie mehr die Küstengebiete als die freie Nordsee in den Kreis ihrer Untersuchung gezogen hat. Einer genaueren Durchforschung der ganzen Nordsee dienen die seit dem Jahre 1902 von dem deutschen Forschungsdampfer „Poseidon" im Rahmen der internationalen Meeresforschung angestellten Fahrten. Ein großer Teil der hier erbeuteten Lamellibranchier wurde mir von Herrn Geheimrat Brandt zur faunistischen Bearbeitung freundlichst überwiesen. Es war das Material der in der Nordsee ausgeführten Terminfahrten von den Jahren 1902 bis 1905 einschließlich und einzelner Stationen der folgenden Jahre. Außerdem kamen die Fänge der von der Biologischen Anstalt auf Helgoland im Mai und Juli der Jahre 1903 bis 1905 unternommenen Fischereifahrten, sowie von einigen Positionen zweier im September 1905 und im April 1906 angestellten Fahrten hinzu.

Auf einer Karte (Seite 26) ist der Verlauf der Nordsee-Terminfahrten verzeichnet. Während diese in den einzelnen Monaten (Februar, Mai, August, November) und Jahren stets dieselben Punkte berührten, erstreckten sich die Helgoländer Fischereifahrten über verschiedene Gebiete in der Nordsee. Die erste Fahrt ging im März 1903 von Helgoland in nordwestlicher Richtung aus über die Weiße Bank zur Doggerbank, führte wieder zurück in die Deutsche Bucht und machte gegen Ende des Monats einen Abstecher ins Skagerrak bis östlich von Skagen. Im Juli desselben Jahres wurden die Deutsche Bucht und die Doggerbank näher untersucht. Von der Fischereifahrt 1904 wurden in den Monaten März und Juli im besonderen die deutschen Küsten, weiter aber auch die Weiße Bank und das mittlere Gebiet der Nordsee bis zur 100 m-Linie erforscht. Das Untersuchungsgebiet der Fischereifahrt 1905 erstreckte sich von der Deutschen Bucht durch die ganze Nordsee bis über die Shetland-Inseln hinaus. Von der Deutschen Bucht über die Doggerbank bis zur englischen Ostküste führte die im September 1905 angestellte Fahrt. Während der Aprilfahrt im Jahre 1906 wurden auf vier Stationen im Kattegatt Fänge gemacht. Außerdem lag mir von dieser Fahrt Material von je einer Station in der Norwegischen Rinne und der Deutschen Bucht vor.

Will man über die Ausbreitungsverhältnisse bei den einzelnen Arten unterrichtet werden, so muß das ganze Material nach biologischen Gesichtspunkten gesondert und besondere Aufmerksamkeit der Betrachtung der hydrographischen Faktoren des Meeres geschenkt werden. Die Nordsee stellt im großen und ganzen ein flaches Gewässer dar, das nur eine tiefe Rinne längs der norwegischen Küste aufweist. Der südöstliche Abschnitt, d. h. die jütisch-friesische Küste, steigt sehr langsam in die Tiefe und bildet daher einen breiten, flachen Küstensaum. Ganz anders verhält es sich mit den westlichen und nördlichen Küsten. Vor der englisch-schottischen Ostküste liegt nur ein schmaler Streifen flachen Wassers, während die Küste Norwegens schroff ins Meer abfällt. Hier zieht sich die von Norden herkommende Norwegische Rinne hin, die sich bis ins Skagerrak erstreckt, wo sie ihre größte Tiefe von über 800 Metern erreicht. Die Nordküste Jütlands ist im Gegensatz zur Südküste von Norwegen wieder sehr flach und fällt allmählich zur tiefen Rinne ab. Die letzten Ausläufer der Rinne endigen im östlichen Kattegatt, während dessen übriger Teil ein seichtes Gebiet darstellt. Als Grenze der flachen südöstlichen Nordsee gegen den tiefer gelegenen übrigen Teil mag die 60 m-Linie gelten, die sich etwas nördlich der Doggerbank in nordöstlicher

[1]) Das Literaturverzeichnis befindet sich am Ende dieser Arbeit.

Richtung hinzieht. Im Vergleich zur 40 m-Linie verläuft diese Linie viel regelmäßiger, da wir nördlich davon stets tiefer gelegene Stellen antreffen, was bei der 40 m-Linie nicht der Fall ist. Die übrige Nordsee wird durch die 100 m-Linie durchschnitten, die den mittleren Abschnitt nördlich der Doggerbank vom nördlichen Teile und der Norwegischen Rinne trennt.

Was die Strömungsverhältnisse betrifft, so sind diese in den einzelnen Schichten des Wassers verschieden. Für die pelagisch lebenden Lamellibranchierlarven ist die Möglichkeit einer weiten Verbreitung der Arten an und für sich gegeben; die oft in sehr engen Grenzen sich haltende Anpassungsfähigkeit der am Boden der Meere lebenden erwachsenen Tiere setzt jedoch einer solchen Verbreitung in vielen Fällen scharfe Schranken. Es müssen daher in erster Linie die Verhältnisse, wie sie auf dem Meeresgrunde vorherrschen, berücksichtigt werden. Da Temperatur und Salzgehalt in hohem Grade von den Strömungen abhängig sind, so mögen alle diese Faktoren gemeinsam betrachtet werden. Die Nordsee besitzt zwei Einströmungswege für atlantisches Wasser. Der geringere Zufluß von Ozeanwasser erfolgt durch den Kanal. Am Ausgange desselben findet durch die Einwirkung der starken Gezeitenströmungen und an seichteren Plätzen besonders durch die Kraft der Winde eine Mischung mit Nordseewasser statt. Dieses Kanalwasser dringt weiter in die Deutsche Bucht und erhält nach Norden durch die 15—40 m tiefe Doggerbank gewissermaßen einen Abschluß. Das zwischen den friesischen Küsten und der Doggerbank gelegene flache Gebiet bietet darum als eine Region für sich besondere hydrographische Verhältnisse dar. Der Salzgehalt, der in der ganzen Nordsee im Gegensatz zur Ostsee nur geringe Schwankungen zeigt, hält sich hier, ausgenommen in der Nähe der großen Flußmündungen, der Elbe und Weser, in Grenzen zwischen 32 und 35 pro Mille. Sehr bedeutend sind demgegenüber die Veränderungen, die die Temperatur im Laufe des Jahres erleidet, und dieser Umstand ist wesentlich bedingt durch die geringe Tiefe des Gebietes. Im Sommer herrschen sehr hohe Temperaturen. Das Maximum am Boden, immer natürlich in Abhängigkeit von der Tiefe, beträgt, wie eingehende Forschungen ergeben haben, ungefähr 14—17° Celsius. Im Winter dagegen kann die Temperatur in den unteren Wasserschichten bis auf 3° Celsius herabsinken. Anders liegen die Verhältnisse nördlich der Doggerbank. Hier macht sich der Einfluß des von Norden her zuströmenden atlantischen Wassers geltend. Ein Teil des Golfstromes biegt bei den Shetland-Inseln nach Süden und Südosten um und breitet sich teils über das Nordseeplateau aus, teils ergießt er sich in die Norwegische Rinne, die sich bis ins Skagerrak und Kattegatt fortsetzt. Dadurch, daß die oberen Wasserschichten stets Wärme an die Luft abgeben, erhält sich in der Bodenschicht dieser tieferliegenden Gebiete eine für die verschiedenen Jahreszeiten verhältnismäßig konstante niedrige Temperatur, so daß dadurch die Wintertemperaturen hier durchschnittlich etwas höher sind als in der südöstlichen Nordsee, die Sommertemperaturen dagegen wesentlich niedriger ausfallen. Aus der größeren Bedeutung, die der stark salzige nördliche Zufluß atlantischen Wassers besitzt, erklärt sich auch der hohe, in den tiefen Schichten sich nahezu gleichbleibende Salzgehalt von durchschnittlich über 35 pro Mille. Der über das Nordseeplateau sich weiter hinziehende kalte Tiefenstrom findet an der Doggerbank ein Hindernis und weicht nach der englischen Küste aus, zugleich in einer äußerst schmalen Rinne, dem „Outer Silver Pit", bis zum Südrand der Doggerbank verlaufend.

Die Lamellibranchier bewohnen den Boden des Meeres und halten sich teils zwischen Seegras und Tangen auf oder bewegen sich auf Ton-, Sand- und Schlickgrund dahin, teils graben sie sich tief im Sande ein. Nur einige Arten leben an und in Holzpfählen oder bohren weiches Gestein an, um darin zu wohnen. Die Nordsee zeigt in der Bodenbeschaffenheit keine besondere Regelmäßigkeit. Für gewöhnlich setzt sich die obere Schicht aus feinem oder grobem Sand zusammen, der sich oft, besonders an tiefer gelegenen Stellen, mit Schlick vermischt. Größere Schlickanhäufungen bilden die Südliche und Nördliche Schlickbank. Der Boden der tiefen Norwegischen Rinne und des Skagerraks ist von Ton, zum Teil mit Schlickbeimengungen bedeckt.

Eine besondere Beachtung bei der Feststellung der geographischen Verbreitung der Muscheln muß den jungen Individuen gewidmet werden. Die Lamellibranchier des Meeres durchlaufen in ihrer Entwicklung eine Metamorphose. Aus den abgelegten Eiern der Tiere entwickeln sich freischwimmende Larvenformen, die einen wesentlichen Bestandteil des Planktons bilden. Als solches sind sie in hohem Grade der Wirkung der Strömungen ausgesetzt und können auf die Weise weit von ihrem Heimatsorte fortgetrieben

werden. Von der Fähigkeit, die Existenzbedingungen an anderen Plätzen zu ertragen, hängt dann die Fortentwicklung der Tiere ab. Eine ähnliche Verschleppung wie die der Larven durch Strömungen findet aber auch bei den toten Schalen statt, nur daß hier die Richtung der direkten Bodenströmungen in Betracht kommt. Da die Schalen der auflösenden Wirkung des im Meerwasser gelösten CO_2 oftmals sehr lange widerstehen, so werden sie häufig an Stellen gefunden, die von dem Wohngebiet der lebenden Tiere weit abliegen. Eine andere Verbreitung leerer Molluskenschalen findet durch Fische, vorwiegend Grundfische, statt, die sich von den Tieren ernähren und die Schalen unverdaut, und manchmal auch nur wenig verändert, wieder ausscheiden. Heincke legt dieser Art von Verbreitung eine große Bedeutung bei.

In bezug auf Synonymie und Anordnung der Arten schließe ich mich Jeffreys an. Waren auf Grund der internationalen Regeln Änderungen in der Nomenklatur nötig, so ist dies besonders erwähnt.

Für die Bestimmung der einzelnen Formen kamen für mich vorwiegend Jeffreys' „Conchology" und „History of British Mollusca and their Shells" von Forbes und Hanley in Betracht. Ein ausführliches Verzeichnis der von mir benutzten Literatur findet sich am Ende der Arbeit. In den folgenden Ausführungen habe ich bei den einzelnen Arten kurz die Hauptcharakteristika und Kennzeichen angegeben, die für mich bei der Bestimmung in Anwendung kamen. Die Unterscheidung der einzelnen Spezies stützt sich auf die Gestalt der Schalen. Oft sehen sich jedoch zwei Exemplare einer Art sehr unähnlich, da die Gestalt der Schale bei manchen Formen einer mehr oder weniger starken Variabilität unterworfen sein kann. Wir begegnen daher innerhalb der Grenzen einer Art häufig individuellen Schwankungen, die Anlaß zur Aufstellung einzelner Varietäten gegeben haben. Sehr scharf hiervon zu trennen und damit nicht zu verwechseln ist die Veränderlichkeit der Schale, die auf der Fortentwicklung des Individuums beruht. Oft gleichen die Schalen junger Muscheln sehr wenig denen erwachsener Tiere.

An faunistischen Untersuchungen liegen mehrere ausführliche Arbeiten über verschiedene Meere und Küstengebiete vor. Für die Nordsee kommen einmal die Ergebnisse der im Jahre 1872 unternommenen Pommerania-Expedition in Betracht, die von Metzger und Meyer in dem Bericht der Kieler Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere veröffentlicht sind. Außerdem ist die Lamellibranchiatenfauna Helgolands von Heincke eingehend bearbeitet, in dessen Verzeichnis alle bisher bei der Insel in einem Umkreise von 20 Seemeilen (4 Seemeilen = 1 geographische Meile) gefundenen Mollusken aufgezählt sind. Das Kattegatt ist durch Kanonenboot „Hauch" erforscht, und das Material dieser Fahrt von Petersen bearbeitet. Für die Ostsee liegen die Berichte der Kieler Kommission und die Beschreibung der Fauna der Kieler Bucht von Meyer und Möbius vor. Die norwegische Küste ist von Sars faunistisch untersucht. Im nördlichen Eismeer und im norwegischen Küstengebiet hat die Norske Nordhafs-Expedition Forschungen über die Verbreitung der dort lebenden Lamellibranchier angestellt. Jeffreys' „Conchology" und Forbes' und Hanleys Molluskenwerk geben über die an den englischen Küsten verbreiteten Muscheln Aufschluß. Durch Gould ist man weiter über das Vorkommen von Lamellibranchiern an der Ostküste Nordamerikas, insbesondere von Massachusetts, unterrichtet.

Zur Erklärung einiger Bezeichnungen möchte ich noch folgendes bemerken. Die Nordseestationen der Terminfahrten sind mit N bezeichnet und reichen für gewöhnlich von N 1 bis N 15, während die Fundstellen der übrigen Fahrten die Stationsnummer des betreffenden Jahres mit dem Zusatz St. tragen. Das Fangjahr ist vorangestellt, die Fangmonate sind durch römische Zahlen gekennzeichnet. So bedeutet 03 VIII. N 14 einen Fundort der Terminfahrt aus dem August des Jahres 1903. 04 III. St. 12 bezeichnet Station 12 der Helgoländer Fischereifahrt, die im März 1904 die betreffende Position berührt hat. Die während der Aprilfahrt 1906 im Kattegatt ausgeführten Fänge sind mit dem Buchstaben K versehen, z. B. K 15. Die Tiefenangaben der Fundorte lauten in Metern. Bei der Umrechnung von Faden in Meter ist der Faden zu 1,83 Meter angenommen. Der englische Zoll, „inch", ist zu 25,4 mm gerechnet.

Lage der Stationen.

1. Terminfahrten.

Station	Datum	Position Breite N	Position Länge O	Tiefe m	Temperatur m °C	Salzgehalt ‰	Bodenbeschaffenheit	Fanggeräte
N 1		54° 41′	6° 12′	40			Feiner Sand	
N 2		55° 22′	4° 18′	44			Feiner Sand	
N 3		56° 2′	3° 16′	73			Feiner Sand	
N 3—4		56° 36,5′ —56° 41′	2° 23′ —2° 15′	75—86			—	
N 4		56° 41′	2° 15′	87			Feiner Sand, etwas Schlick	
N 5		57° 24′	3° 41′	64			Feiner Sand	
N 6		57° 54′	4° 48′	100			Feiner Sand mit Schlick	
N 7		58° 8′	5° 19′	250—300			Schlick	
N 8		58° 19′	5° 43′	300—360			Toniger Schlick	
N 9		57° 52′	7° 20′	400—480			Ton	
N 10		57° 32′	7° 36′	210			Schlick	
N 10—11		Vor N 11	—	60			—	
N 11		57° 17′	7° 47′	62			Sand, zum Teil grob	
N 12		57° 0′	8° 3′	30			Sand	
N 13		56° 45′	6° 6′	55			Grober und feiner Sand, zum Teil mit Schlick	
N 14		56° 13′	7° 21′	33			Sand	
N 15		55° 2′	7° 30′	24			Grober Sand	
N 18		54° 12′	6° 13′	35			Feiner, grauer Sand	
N 24		53° 53′ —54° 5′	6° 50′ —7° 2′	24—31			Weißer Sand	
05. XI. 4,5 Sm. südl. Lister		—	—	365			—	
06. XI. N südl. Lister		57° 57′	5° 56′	268			Schlick	

2. Helgoländer Fischereifahrten.

1903.

St. 3	6. III.	54° 27′	7° 3′	37,5	0 : 4,2 36 : 4,25	34,2 34,2	Feiner Sand	Dredge, Kurre
St. 4	6. III.	54° 31′	6° 54′	—	—	—	—	Kurre
St. 7	7. III.	54° 44′	6° 4′	38	0 : 5,2 36 : 5,25	35,34 35,64	Feiner Sand	Dredge, Kurre
St. 9	7. III.	55° 3′	4° 57′	40	—	—	Feiner Sand	Dredge
St. 11	8. III.	55° 16′	4° 29′	40	—	—	—	Petersen-Trawl (Dredge)
St. 12	8. III.	55° 32′	4° 3′	—	—	—	—	Kurre
St. 16	9. III.	55° 52′	2° 29′	90	—	—	Schlick	Dredge, Kurre
St. 17	10. III.	54° 16′	4° 2′	—	—	—	—	Dredge, Kurre
St. 19	10. III.	54° 44′	3° 19′	42	—	—	Feiner Sand	Dredge
St. 21	11. III.	55° 39′ 55° 35′	2° 46′ 2° 51′	75 58	0 : 5,5 55 : 5,4	35,16 35,25	Feiner Sand	Kurre Dredge
St. 25	12. III.	54° 34′	4° 41′	51	5,2	35,2	Schlick	Dredge
St. 28	13. III.	54° 5′ 53° 57′	5° 39′ 6° 3′	37 31	—	—	Riffgrund	Kurre Dredge
St. 31	13. III.	55° 0′	6° 55′	37	0 : 5,2	34,93	Grober Sand	Dredge

Station	Datum	Position		Tiefe	Temperatur	Salzgehalt	Bodenbeschaffenheit	Fanggeräte
		Breite N	Länge O	m	m °C	‰		
St. 41	21. III.	57° 46′	11° 1′	40	0: 2,8	24,94	Schlick	Dredge
St. 42	21. III.	57° 52′	10° 30′	102	0: 5,2	34,99	Toniger Schlick	Dredge, Kurre
					50: 4,8	34,93		
					100: 4,6	35,12		
St. 43	24. III.	57° 0′	8° 0′	30	—	—	Feiner Sand, wenig Riffgrund	Dredge
St. 49	25. III.	55° 18′	6° 19′	51	0: 5,2	35,20	Schlick	Kurre
		55° 14′	6° 22′	49	48: 5,4	35,30		Dredge
St. 54	8. VII.	54° 15′	7° 56′	24,5	0: 14,4	32,2	Feiner Sand	Dredge
		54° 19′	7° 54′					Kurre
St. 55	9. VII.	54° 37′	7° 45′	20	—	32,34	Feiner Sand, wenig Schlick	Dredge, Kurre
St. 56	9. VII.	54° 43′	7° 42′	19	—	—	Grober Sand	Dredge
St. 57	9. VII.	55° 0′	7° 59′	15	—	—	Grober Sand, Schalentrümmer	Dredge
St. 58	10. VII.	55° 23′	7° 25′	25	0: 15,1	33,95	Feiner Sand	Dredge
					25: 13,4	34,38		
St. 59	11. VII.	55° 36′	7° 34′	15	0: 15,8	33,7	Riffgrund	Dredge, Kurre
St. 60	11. VII.	55° 32′	7° 6′	30	0: 15,85	33,42	Feiner Sand	Dredge, Ottertrawl
					10: 15,8	33,41		
					23: 15,7	33,48		
St. 61	12. VII.	55° 8′	6° 27′	41	0: 14,5	34,25	Schlick	Dredge, Ottertrawl
				44	5: 14,6	34,22		Kurre
					20: 10,0	34,70		
					42: 10,0	34,79		
St. 62	13. VII.	55° 5′	7° 12′	32	0: 14,4	33,48	Feiner Sand	Dredge
					7: 14,5	33,35		
					15: 10,0	34,54		
					29: 9,2	34,63		
St. 63	13. VII.	54° 54′	8° 16′	10	0: 16,6	32,37	Grober Sand	Dredge
					8,5: 16,9	32,41		
St. 64	18. VII.	55° 14′	4° 9′	47	0: 14,35	35,03	Feiner Sand mit Schlick	Dredge
					5: 14,1	35,01		
					20: 13,4	34,97		
					35: 7,1	34,97		
					44: 7,1	34,93		
St. 65	18. VII.	55° 39′	2° 31′	72—69	0: 13,2	35,02	Feiner Sand mit Schlick	Dredge, Helgol. Trawl
					20: 11,2	35,12		
					40: 10,8	35,02		
					66: 7,1	35,02		
St. 66	19. VII.	55° 39′	2° 31′	60—70	—	—	Feiner Sand	Kurre
St. 67	19. VII.	54° 29′	2° 8′	19	0: 14,55	35,07	Feiner Sand, Schalentrümmer	Dredge, Helgol. Trawl
					17: 14,15	35,07		
St. 68	19. VII.	54° 23′	2° 8′	33	—	—	Grober Sand	Helgol. Trawl
St. 69	20. VII.	54° 10′	2° 9′	41	0: 14,0	34,94	Feiner Sand mit Schlick	Kurre
		—54° 4′	2° 8′	75	20: 13,2	34,99		
					40: 12,6	34,96		
					70: 11,6	34,88		
St. 70	20. VII.	54° 10′	2° 9′	39	—	—	Sand	Dredge
St. 71	20. VII.	54° 10′	2° 17′	39	—	—	Sand	Dredge
St. 72	21. VII.	52° 41′	3° 22′	37	0: 14,1	35,10	Sand, Schlickklumpen	Dredge, Helgol. Trawl
					10: 13,95	35,12		
					20: 13,95	35,20		
					36: 13,95	35,25		
St. 73	21. VII.	53° 11′	4° 19′	32	0: 14,6	35,08	Sand	Dredge
St. 74	22. VII.	53° 43′	5° 0′	36	0: 14,7	34,97	Feiner Sand mit Schlick	Dredge
					20: 14,7	34,97		
					33: 14,7	35,02		
St. 75	22. VII.	53° 30′	5° 35′	16	0: 15,75	34,09	Feiner Sand	Dredge, Helgol. Trawl

Station	Datum	Position Breite N	Position Länge O	Tiefe m	Temperatur m °C	Salzgehalt ‰	Bodenbeschaffenheit	Fanggeräte
St. 76	23. VII.	53° 50′	6° 29′	26	0 : 16,8 10 : 16,2 23 : 16,2	33,12 33,12 33,10	Riffgrund	Dredge
St. 77	23. VII.	Vor Juist		14	0 : 16,9	32,59	Feiner Sand, Schalentrümmer	Dredge
St. 78	24. VII.	54° 48′	5° 49′	40	—	—	Feiner Sand	Dredge
				1904.				
St. 1	11. III.	55° 12′	6° 11′	46	—	—	Schlick	Kurre, Dredge, Helgol. Trawl
St. 2	11. III.	55° 38′	5° 42′	56	—	—	Schlick	Dredge, Helgol. Trawl
St. 3	12. III.	56° 31′	4° 28′	62	0 : 5,1 5 : 5,0 60 : 5,0	35,05 35,03 35,03	Feiner Sand, wenig Schlick	Kurre, Dredge
St. 4	12. III.	56° 53′	3° 21′	65	0 : 4,7 5 : 4,8 65 : 4,7	35,10 35,11 35,08	Feiner Sand	Dredge, Helgol. Trawl
St. 5	13. III.	57° 20′	2° 12′	81	0 : 5,1	35,12	Feiner Sand	Kurre
St. 6	13. III.	57° 0′	4° 30′	62	0 : 4,2	34,97	—	Kurre
St. 7	14. III.	56° 31′ —56° 25′	5° 19′ 5° 20′	53 50	0 : 3,3 5 : 3,1 48 : 3,1	34,74 34,78 34,76	Feiner Sand	Kurre, Dredge, Helgol. Trawl
St. 8	14. III.	56° 28′	5° 57′	35	0 : 2,5 5 : 2,4 30 : 2,6	34,32 34,36 37,70	Grober Sand	Helgol. Trawl, Dredge
St. 9	16. III.	57° 31′	7° 47′	100 142—147	—	—	Schlick	Scheerbretternetz, Dredge, Kurre, Helgol. Trawl
St. 10	16. III.	57° 27′	7° 47′	73	—	—	Feiner Sand	Helgol. Trawl, Kurre
St. 11	17. III.	56° 25′	7° 8′	32,5	0 : 2,0 5 : 2,05 32 : 2,25	34,32 34,29 34,46	Feiner Sand, wenig Schalentrümmer	Dredge, Helgol. Trawl
St. 12	17. III.	56° 13′	6° 0′	47	—	—	Schlick	Dredge
St. 13	18. III.	55° 35′ —55° 33′	7° 6′ 7° 4′	—	—	—	—	Kurre
St. 14	18. III.	55° 23,5′ —55° 16,5′	7° 44′ 7° 47,5′	23	0 : 1,6	33,13	Feiner Sand, kleine Schalentrümmer	Dredge, 50-Fuß-Trawl, Kurre
St. 15	19. III.	55° 2′ —55° 1′	7° 1′ 7° 12′	32,5	0 : 2,3 5 : 2,3 30 : 2,6	33,15 33,24 33,79	Feiner Sand, wenig Schlick	Kurre, Dredge, 50-Fuß-Trawl
St. 16	19. III.	54° 56′ —54° 56,5′	7° 51,5′ 8° 1′	20	0 : 2,0	31,91	—	Kurre, Dredge, 50-Fuß-Trawl
St. 17	19. III.	54° 42′	7° 45′	—	0 : 2,4	32,18	—	50-Fuß-Trawl
St. 18	20. III.	54° 23′ —54° 18,5′	7° 18,5′ 7° 19′	—	—	—	—	Kurre
St. 19	22. III.	53° 42,5′ 53° 49′	7° 1′ 6° 57,5′	9—7 19	0 : 3,6 0 : 3,1	31,53 32,16	Feiner Sand, Sand	Helgol. Trawl, Dredge, Helgol. Trawl
St. 20	22. III.	53° 59′ —53° 57′	6° 53,5′ 6° 42,5′	32 28	0 : 3,8 0 : 3,65	33,71	—	Kurre
St. 21	23. III.	53° 54′ 53° 59,5′	6° 28′ 6° 19′	26 29	—	—	Riffgrund	Kurre
St. 22	23. III.	54° 20′ 54° 23′	5° 21′ 5° 14′	40 42	0 : 4,2	34,34	Sandiger Schlick	Kurre
St. 23	24. III.	54° 48,5′ 54° 48,5′	5° 21′ 5° 33,5′	42 39	0 : 3,7 5 : 3,65 39 : 3,75	34,29 34,43 34,41	Feiner Sand, wenig Schlick	Kurre, Dredge
St. 24	24. III.	55° 14′ 55° 11′	4° 45′ 4° 45′	45 43	0 : 4,4 5 : 3,9 42 : 3,9	34,51 34,45 34,54	Feiner Sand, Feiner Sand, viel Schlick	Kurre, Dredge

Station	Datum	Position		Tiefe	Temperatur	Salzgehalt	Bodenbeschaffenheit	Fanggeräte
		Breite N	Länge O	m	m °C	‰		
St. 25	24. III.	55° 12′	4° 21′	46	0: 3,9	34,46	Feiner Sand	Kurre
St. 26	8. VII.	56° 22′	4° 22′	64	—	—	Feiner Sand	Kurre
St. 27	9. VII.	56° 52,5′	3° 22′	66	0: 12,4	35,14	Feiner Sand,	Kurre,
		56° 53′	3° 20′	66	20: 11,8	34,84	Feiner Sand mit Schlick	Dredge, Helgol. Trawl
					30: 11,8	35,8		
					40: 6,6	35,11		
					60: 6,6	35,11		
St. 28	9. VII.	57° 20,5′	2° 8′	85	0: 12,8	35,02	Schlickiger Sand	Helgol. Trawl, Dredge
		57° 24,5′	1° 59,5′	83	0: 12,45	35,12		Kurre, Helgol. Trawl
					20: 12,20	34,97		
					40: 7,20	34,93		
					80: 6,30	34,99		
St. 29	10. VII.	57° 50′	1° 19′	90	0: 13,0	34,79	90 m: Sand	Kurre,
		58° 0′	1° 10′	134	40: 7,4	34,63	110 m: Feiner Sand	Dredge, Helgol. Trawl
					80: 7,3	34,78	134 m: Sandiger Schlick	
					130: 6,8	34,90		
St. 30	11. VII.	58° 33,5′	1° 55′	88	0: 12,2	35,07	Feiner, schlickiger Sand	Kurre,
		58° 41,5′	1° 51′	106	30: 11,5	35,08		Dredge, Helgol. Trawl
					60: 6,9	34,45		
					100: 6,5	34,81		
St. 31	11. VII.	58° 7′	2° 49,5′	87	0: 12,3	35,08	Schlick	Helgol. Trawl
St. 32	12. VII.	57° 39,5′	4° 12′	80	0: 12,8	33,86	Feiner Sand mit Schalentrümmern	Helgol. Trawl und Dredge
St. 33	12. VII.	57° 41′	5° 18′	103	0: 13,7	32,30	—	Granat-Kurre
St. 34	13. VII.	57° 25′	7° 57′	103	0: 14,4	32,50	Feiner Sand mit Schalentrümmern	Kurre, Dredge
					20: 9,5	34,81		
					50: 7,0	34,93		
				109	100: 6,9	35,02		Granat-Kurre
St. 35	13. VII.	57° 32,5′	6° 35′	148	0: 14,2	32,12	Schlick	Granat-Kurre
St. 36	14. VII.	56° 35′	6° 12′	38	0: 14,4	34,61	Grober Kies mit Steinen	Kurre,
		56° 30′	6° 6′		30: 11,8	34,54		Dredge, Granat-Kurre
St. 37	14. VII.	56° 31′	5° 17,5′	56	0: 16,0	34,53	Schlick	Granat-Kurre, Dredge,
		56° 27′	5° 24′		50: 7,8	34,58		Kurre
St. 38	15. VII.	56° 5′	5° 50′	47	0: 14,6	34,55	Feiner Sand	Dredge, Granat-Kurre
					45: 9,8	34,58		
St. 39	15. VII.	55° 35′	5° 43′	49	0: 15,7	34,63	Schlick	Granat-Kurre, Dredge,
		55° 31,5′	5° 50′		48: 9,1	34,79		Kurre
St. 40	16. VII.	54° 50,5′	5° 53′	41	0: 15,6	34,67	Feiner Sand	Kurre,
		54° 42′	5° 48′					Granat-Kurre
St. 41	20. VII.	55° 6′	7° 57′	19,5	—	—	Feiner Sand	Dredge
St. 42	20. VII.	55° 26,5′	7° 25′	25	—	—	Feiner Sand	Granat-Kurre
St. 43	20. VII.	55° 34′	6° 56′	31	0: 13,3	34,09	Feiner Sand	Kurre,
		55° 35′	6° 47,5′					Dredge
St. 44	21. VII.	55° 25′	4° 44′	45	0: 14,9	34,72	Feiner, schlickiger Sand	Dredge, Granat-Kurre
					43: 7,4	34,79		
St. 45	21. VII.	55° 14′	4° 9′	45	0: 15,2	34,97	Feiner Sand mit Schlick	Kurre
		55° 16,5′	4° 1,5′					
St. 46	22. VII.	55° 40′	2° 28′	79	0: 15,2	35,34	Sandiger Schlick	Dredge, Granat-Kurre
					35: 10,8	34,99		
					75: 6,9	34,83		
St. 47	22. VII.	56° 21′	1° 48′	85	0: 15,0	35,11	Feiner Sand mit Schlick	Granat-Kurre
St. 48	23. VII.	54° 50′	2° 40′	22	0: 16,9	34,99	Feiner Sand, Schalentrümmer	Dredge, Granat-Kurre
St. 49	23. VII.	54° 24′	2° 59′	40	—	—	Feiner, schlickiger Sand	Kurre
		54° 19,5′	3° 1′					
St. 50	24. VII.	54° 21′	5° 28,5′	44	0: 16,7	34,81	Feiner Sand	Dredge
					40: 13,4	34,52		
St. 51	25. VII.	53° 47,5′	6° 23,5′	22	0: 17,3	33,31	Grober Sand	Granat-Kurre, Dredge

MUSEU OCEANOGRAFICO LISBOA

Station	Datum	Position		Tiefe	Temperatur	Salzgehalt	Bodenbeschaffenheit	Fanggeräte
		Breite N	Länge O	m	m °C	‰		
				1905.				
St. 1	3. III.	56° 23,5′	4° 5′	—	0 : 5,1	35,1	—	Brutnetz
St. 2	4. III.	56° 55′	3° 17′	68	0 : 5,1	35,23	—	Helgol. Trawl, Kurre, Dredge
		57° 3′	3° 5′	78				
St. 3	4. III.	58° 2′	1° 37′	93—99	0 : 5,8	35,34	—	Helgol. Trawl
St. 4	4. III.	58° 2′	1° 37′	99	—	—	Feiner Sand mit Schlick	Kurre
		58° 6′	1° 31′	109				
St. 5	5. III.	58° 42′	0° 36′	147	0 : 6,5	35,39	Schlick	Kurre
		58° 47′	0° 27′					
St. 6	5. III.	59° 22,5′	0° 27′ Westl.	140	0 : 6,6	35,35	—	Kurre
		59° 27′	0° 36′ Westl.	132				
St. 8	6. III.	61° 18′	1° 12′ Westl.	197	—	—	Feiner Sand, Schalentrümmer	Dredge, Helgol. Trawl Kurre
		61° 16′	1° 2′ Westl.	187				
St. 9	7. III.	61° 13′	0° 35′ Westl.	159	—	—	Grober Sand	Kurre
		61° 11′	0° 24′ Westl.					
St. 10	9. III.	59° 54′	0° 11′ Östl.	117	—	—	Sand	Helgol. Trawl
St. 11	10. III.	59° 25,5′	2° 54,5′	128—125	—	—	—	Helgol. Trawl
St. 12	10. III.	58° 40′	2° 21′	105	—	—	Feiner, schlickiger Sand	Dredge, Helgol. Trawl
St. 13	10. III.	58° 39,5′	2° 21′	105	—	—	Feiner Sand	Kurre
		58° 34,5′	2° 20′	104				
St. 14	11. III.	58° 0′	1° 48′	80	—	—	—	Kurre
		57° 56,5′	1° 43,5′					
St. 15	14. III.	57° 9′	0° 48′ Westl.	72	—	—	Feiner Sand mit Schalentrümmern	Dredge
St. 16	14. III.	57° 9′	0° 13′ Westl.	86	—	—	Feiner Sand mit Schlick	Kurre
		57° 5′	0° 10′ Westl.	80				
St. 17	14. III.	57° 5,5′	1° 4′ Östl.	92	—	—	Schlick	Helgol. Trawl
St. 18	15. III.	57° 5′	1° 58′	91	—	—	Schlick	Kurre
		57° 5,5′	2° 8′					
St. 19	16. III.	57° 11′	4° 44′	58	—	—	Schlick	Kurre
		57° 3,5′	4° 44′	60				
St. 20	16. III.	56° 47′	6° 16′	47—48	—	—	Grober Sand	Helgol. Trawl, Kurre
St. 21	17. III.	56° 12,1′	6° 9′	41	—	—	Grober Sand	Kurre
		56° 8′	6° 8′					
St. 22	17. III.	55° 43′	6° 2′	46	—	—	Schlick mit Sand	Kurre, Dredge, Helgol. Trawl
		55° 38′	6° 0′	47				
St. 23	17. III.	55° 10′	6° 21′	51	—	—	Schlick	Helgol. Trawl
St. 24	18. III.	53° 45′	6° 58′	10	—	—	Feiner Sand, wenig Schlick	Dredge, Kurre
		53° 50′	6° 49′	21				
St. 25	19. III.	54° 22,5′	5° 16′	42	—	—	Feiner, schlickiger Sand	Dredge, Kurre
		54° 22,5′	5° 7,5′					
St. 26	20. III.	55° 13′	4° 9′	45	—	—	Feiner, schlickiger Sand	Kurre, Dredge
		55° 14′	4° 17′					
St. 27	20. III.	54° 52′	5° 57′	—	—	—	—	Kurre
		54° 49′	6° 4′					
St. 28	21. III.	54° 7′	8° 6′	—	—	—	—	Großes Heringsnetz, auf Grund gekommen
St. 29	21. III.	53° 58′	8° 7′	15	—	—	Sand mit Schalentrümmern	Dredge
St. 30	18. VI.	54° 58′	6° 22′	44	—	—	Sand mit Schlick	Kurre
		55° 6,5′	6° 10′					
St. 31	18. VI.	55° 9,5′	6° 14′	49	—	—	Schlick	Helgol. Trawl, Dredge
		55° 7,5′	6° 9′					
St. 32	18. VI.	56° 4′	4° 45′	43	—	—	Feiner Sand	Dredge
St. 33	19. VI.	56° 51′	3° 20′	57	0 : 12,9	34,96	Feiner Sand	Kurre, Helgol. Trawl
		56° 56′	3° 11′	63	30 : 9,0	34,88		
					63 : 6,4	34,76		
St. 34	19. VI.	57° 17′	3° 5′	63	—	—	Feiner Sand	Helgol. Trawl

Station	Datum	Position		Tiefe	Temperatur	Salzgehalt	Bodenbeschaffenheit	Fanggeräte
		Breite N	Länge O	m	m °C	‰		
St. 35	19. VI.	57° 50′	3° 35′	63	—	—	Feiner Sand	Helgol. Trawl
St. 36	20. VI.	58° 25′	2° 22,5′	89	—	—	Feiner Sand	Kurre,
		58° 36′	2° 11′	99				Helgol. Trawl, Dredge
St. 37	20. VI.	59° 5′	1° 4′	121	—	—	Schlick mit Sand	Kurre
		59° 2′	0° 53′	110				
St. 38	21. VI.	60° 25,5′	1° 45′	111	—	—	Feiner Sand	Dredge,
		60° 26,5′	1° 46′	100				Helgol. Trawl
St. 39	21. VI.	60° 39′	2° 0′	123	—	—	Feiner Sand	Helgol. Trawl
St. 40	22. VI.	61° 1′	2° 17′	134	—	—	—	Kurre,
		61° 10′	2° 20,5′	215	—	—	—	Helgol. Trawl,
		61° 9′	2° 21′	182	—	—	Feiner Sand, Schalentrümmer	Dredge
St. 41	22. VI.	61° 24′	1° 28′	160	—	—	—	Helgol. Trawl
St. 42	23. VI.	61° 29′	0° 13′ Östl.	—	—	—	—	Kurre,
		61° 30′	0° 8′ Westl.	190	—	—	Feiner Sand	Helgol. Trawl, Dredge
		61° 30′	0° 10′ Westl.					
St. 43	23. VI.	61° 21,5′	1° 24′ Westl.	278	—	—	Kleine Steine	Dredge, Helgol. Trawl
St. 44	24. VI.	61° 22,5′	1° 25′ Westl.	496	—	—	Grober Sand mit Steinen	Dredge
St. 45	24. VI.	61° 15′	1° 30′ Westl.	206	—	—	Grober Sand mit	Helgol. Trawl,
		61° 13′	1° 25′ Westl.				Schalentrümmern	Kurre
St. 46	25. VI.	59° 50′	1° 17′ Westl.	93	—	—	—	Helgol. Trawl
St. 47	25. VI.	59° 33,5′	1° 7′ Westl.	101	—	—	Grober Sand mit	Dredge,
		59° 31′	1° 0′ Westl.	98—116			Schalentrümmern	Kurre, Helgol. Trawl
St. 48	27. VI.	59° 11′	1° 12′ Westl.	115	—	—	Feiner Sand	Helgol. Trawl
St. 49	28. VI.	58° 41′	1° 18′ Westl.	110	—	—	Feiner Sand mit Schlick	Kurre,
		58° 30,5′	1° 18′ Westl.	113				Helgol. Trawl, Dredge
St. 50	28. VI.	58° 7′	2° 19′ Westl.	70	—	—	Feiner Sand mit Schlick	Helgol. Trawl
St. 51	30. VI.	56° 19,5′	0° 17′ Östl.	90	—	—	Feiner Sand,	Kurre,
		56° 16′	0° 26′ Östl.	80			wenig Schlick	Granat-Kurre, Dredge
St. 52	30. VI.	55° 58′	1° 18′	76	—	—	Feiner, schlickiger Sand	Granat-Kurre
St. 53	1. VII.	55° 22′	2° 48′	38	—	—	Feiner Sand mit	Kurre,
		55° 18′	3° 0′	29			Schalentrümmern	Dredge, Granat-Kurre
St. 54	1. VII.	55° 2′	3° 40′	43	—	—	Feiner, schlickiger Sand	Granat-Kurre,
		55° 1,5′	3° 41′	42				Dredge
St. 55	2. VII.	53° 58,5′	6° 39′	30	—	—	Feiner Sand mit Schalentrümmern	Dredge
St. 56	3. VII.	53° 43,5′	6° 58′	7	—	—	Feiner Sand	Dredge

3. Septemberfahrt 1905.

St. 8	15. IX.	54° 17′	1° 52′	46	0 : 13,39	34,53	Grober Sand mit	Austerndredge
					10 : 13,43	34,53	Schalentrümmern	Zahndredge
					43 : 13,45	34,54		

4. Aprilfahrt 1906.

K 13	—	56° 54,5′	12° 9′	51	—	—	—	—
K 14	—	56° 58′	11° 44,5′	77,5	—	—	—	—
K 15	—	57° 7,5′	10° 44,5′	15	—	—	—	—
K 16	—	57° 28,5′	10° 54,5′	37	—	—	—	—
St. 28	—	59° 7′	4° 39′	240	—	—	—	—
St. 37a	—	53° 51′	6° 25′	25,5	—	—	—	—

Asiphonidae.

Anomiidae.

Die Familie der Anomiidae ist eine morphologisch und biologisch interessante Gruppe. Für die Nordsee kommt nur die Gattung Anomia in Betracht. Diese bildet ein charakteristisches Beispiel einer asymmetrischen Muschel, deren untere rechte Schalenklappe meist flach ist, während die obere linke eine mehr oder weniger starke Wölbung zeigt. Die untere Schale besitzt nicht weit vom Wirbel eine Durchbohrung, durch die ein Schließknöchelchen (verkalkter Byssus) ragt. Mittels dieses Schließknöchelchens ist das Tier befähigt, sich an fremde Gegenstände anzuheften. Als beliebte Aufenthaltsorte kommen für die Nordseetiere Pecten- und Austernschalen, daneben andere Muscheln wie Modiola, aber auch Bryozoen (Flustra) und Steine in Betracht. Die Schalen der Anomien ahmen dann auf der Seite, wo sie angeheftet sind, genau die Form der Unterlage nach. Findet man z. B. ein Tier auf der Schale von *Pecten opercularis* sitzend — diese Art kommt in dem untersuchten Gebiet vorwiegend in Betracht —, so erscheint die untere Schale von Anomia ebenfalls wellenförmig gerippt, genau der Beschaffenheit der Unterlage entsprechend; meist zeigt auch die obere Schale dieselbe Skulptur wie die Unterseite (vergl. Jeffreys' Brit. Conchol. Vol. V Pl. XX 1 b). Diese Anpassungsfähigkeit an fremde Gegenstände hat zur Folge, daß die zur Gattung Anomia gehörigen Tiere in der Form und der Skulptur der Schalen einer starken Variabilität unterworfen sind. Auf die Weise ist es gekommen, daß man früher sehr viele Arten aufgestellt hat, so daß fast jede Gegend ihre besondere Spezies hatte. Es ist nun das Verdienst von Forschern, wie Jeffreys, Forbes und Hanley, in die Fülle von einzelnen Anpassungsformen Klarheit gebracht zu haben dadurch, daß sie die große Zahl von Arten und Varietäten auf einige wenige reduzierten. Jeffreys stellt nur noch zwei Arten mit einigen Varietäten auf.

Geschichtlich ist interessant, daß Fabius Colonna, der Urheber des Namens Anomia, diese Gattung zu Terebratula (Brachiopoda) gestellt hat (1616). Ja, noch 150 Jahre später schloß Linné Anomia in die Gattung Terebratula ein.

In biologischer Hinsicht ist die Gattung von großem Interesse insofern, als sie zu den anpassungsfähigsten Muscheln gerechnet werden muß. Sie zeigt durch die Art ihrer Lebensweise bedingt eine allgemeine, von der Tiefe und der Bodenbeschaffenheit unabhängige Verbreitung. Sowohl an seichten Küsten, wie in größeren Tiefen des freien Meeres finden sich die Tiere vor.

1. Anomia ephippium, Linné.

Anomia ephippium besitzt eine mehr oder weniger stark gewölbte obere Schale, die dick und undurchsichtig ist und einer besonderen Skulptur entbehrt. Die Oberfläche ist jedoch nicht vollkommen glatt, sondern oft bucklig oder schuppig und zeigt meist unregelmäßig verlaufende Wachstumslinien. Der Umriß der Schale kommt als systematischer Faktor nicht in Betracht, da er großen Veränderungen unterworfen ist.

Die Verbreitung dieser Art in der Nordsee ist eine allgemeine. Sowohl im hohen Norden in großen Tiefen, wie auch im Süden auf flachem Gebiet lagen die zahlreichen Fundorte auf den Poseidon-Fahrten. Der südlichste Punkt ihres Vorkommens befand sich etwas nördlich von Borkum in einer Tiefe von 24 bis 31 m auf weißem Sandgrund. Auf der Doggerbank und dem Austerngrund wurden weitere Fundstellen verzeichnet. Die übrigen Stationen lagen überall zerstreut in der Nordsee, in den Tiefen der Norwegischen Rinne, sowie in der freien Nordsee bis hinauf zu den Shetland-Inseln. Hier fand man nördlich und östlich von ihnen an 9 verschiedenen Stationen die vorliegende Art. Die Tiere scheinen dem Leben in großen und geringen Tiefen vorzüglich angepaßt zu sein. Die niedrigste Tiefe, in der die Art erbeutet wurde, ist schon erwähnt, nördlich von Borkum. Das größte Tiefenvorkommen zeigte sich nördlich von den Shetland-Inseln mit 496 m, wo der Boden aus grobem, steinigem Sand bestand. Die Beschaffenheit des Bodens spielt für die Art wahrscheinlich gar keine Rolle, da ja die Lebensweise meist die Tiere mit dem Boden kaum in Berührung bringt. So wurden auf den Stationen, wo Bodenproben gemacht wurden, sowohl grober, wie feiner Sand, ferner Schlick, Kies und Steine festgestellt.

Wie in der Nordsee ist auf Grund der Feststellungen zahlreicher Forscher auch in anderen Meeren und Küstengebieten die Verbreitung der Art eine allgemeine. Berichtet wird dies von der norwegischen Küste, wo sie von Christiania bis Vadsoe (Ostfinnmarken) in einer Tiefe von 0 bis über 700 m lebt. Jedoch scheint sich die Spezies nicht weit von der Küste ins nördliche Eismeer hinein zu verbreiten, da die Norske Nordhafs-Expedition für sie Husoe als einzigen Fundort der Fahrt erwähnt. Allgemein ist auch ihre Verbreitung an den englischen Küsten (Jeffreys, Forbes und Hanley). Bei Helgoland hat Heincke die Art häufig auf kleinen Steinen gefunden. Metzger und Meyer führen nur *Anomia ephippium* var. *squamula* in ihrem Verzeichnis an. Da *squamula* noch besonders mit der anderen Varietät *aculeata* zusammen erwähnt wird, nehme ich an, daß diesen Forschern vorwiegend die Art selbst vorgelegen hat. Vier Fundstellen der Pommerania-Expedition werden von ihnen genannt, zwei an der norwegischen Küste und je ein Fundort auf der Doggerbank bezw. südöstlich von Peterhead (Schottland). In der Ostsee kommt die Art nach den bisherigen Befunden nicht vor. Im Kattegatt ist nach Petersens Angabe nur die Varietät *squamula* vertreten. Die weitere Verbreitung von *ephippium* erstreckt sich nach den bisherigen Feststellungen von Island und Labrador bis nach Pernambuco (Brasilien) und Madeira, sowie ins Mittelmeer hinein. Die Spezies scheint im ganzen Atlantischen Ozean verbreitet zu sein. Bekannt ist sie ferner von einigen Küsten des Stillen Ozeans. Als größtes Tiefenvorkommen werden 2600 m angeführt (Norske Nordhafs-Expedition).

Das Verhältnis von Länge und Höhe der Schalen — unter Höhe ist die Entfernung des Dorsalrandes vom Ventralrande zu verstehen — variiert sehr bei den einzelnen Individuen. Mein größtes Exemplar aus dem Nordseematerial maß 35 mm Länge und 38 mm Höhe. Sars gibt für die norwegischen Exemplare 30 mm Länge an. Bis zu 50 mm Länge erreichen die englischen Individuen.

Anomia ephippium L., var. squamula.

Bei dieser Varietät ist die obere Schale ganz glatt und flach und im Gegensatz zu der Art sehr zart und durchsichtig.

Auf vier verschiedenen Stationen der Poseidon-Fahrten wurde die Varietät erbeutet. An drei Fundstellen wurde sie mit *Anomia ephippium* bezw. deren Varietät *aculeata* vergesellschaftet gefunden. Die Stationen lagen auf der Südlichen Schlickbank und der Kleinen Fischerbank in Tiefen von 46 bis 47 bezw. 55 m, nördlich von der Doggerbank in 73 m Tiefe und oberhalb des 58. Breitengrades im nördlichen Teile der Nordsee, wo sich die Tiefe zwischen 99 und 109 m bewegte. Eine Gesetzmäßigkeit des Vorkommens läßt sich aus diesen wenigen Fundorten nicht ableiten.

Bei Helgoland ist *squamula* nicht gefunden (Heincke). An der skandinavischen Küste ist sie von Sars in größeren Mengen bei den Lofoten auf Schalen von *Lima excavata* in 550 m Tiefe angetroffen. Sie wird von ihm als Tiefwasserform angesehen. Die Nordatlantische Expedition erwähnt zwei Fundorte unweit der norwegischen Küste in 400 und 1200 m Tiefe. Jeffreys hat ein Exemplar bei Skye (Hebriden) erbeutet. Während die Varietät in England selten vorkommt, ist sie im Kattegatt häufiger und auf der Fahrt von Kanonenboot „Hauch“ von Skagen bis Samsoe oft in großer Anzahl auf Krabben- und Hummerschalen gefunden. Erwähnt wird ihr Vorkommen außerdem von Gould für Massachusetts.

Das größte Exemplar aus dem Poseidon-Material maß 17 mm Länge und 18 mm Breite. Petersen führt für die Tiere des Kattegatt eine Länge von 20 mm an.

Anomia ephippium L., var. aculeata, Müller.

Diese Varietät wird von Sars, sowie von Forbes und Hanley als besondere Art aufgefaßt. Jeffreys stellt sie wohl mit Recht zu *Anomia ephippium*. Die obere Schale ist ebenfalls dick und undurchsichtig, zeigt jedoch zahlreiche radial verlaufende, erhöhte Längsstreifen, die mit mehr oder weniger langen und starken Dornen besetzt sind. An diesem sehr auffälligen Merkmal ist die Varietät sofort von allen verwandten Formen zu unterscheiden.

In dem Material des „Poseidon“ wurde *aculeata* meist mit *Anomia ephippium* vergesellschaftet gefunden. Sie hat darum auch dieselbe Verbreitung und kommt gleich *ephippium* im hohen Norden wie im

Süden der Nordsee vor. Ihr südlichstes Vorkommen wurde am Südrande der Doggerbank in 33 m Tiefe, ferner auf dem Austerngrund in 42 m Tiefe verzeichnet. Die nördlichsten Fundorte lagen östlich von den Shetland-Inseln in 100 bezw. 123 m Tiefe. Die Bodenbeschaffenheit war an den 25 verschiedenen Stationen meist feiner, schlickiger Sand.

Wie in der Nordsee hat auch an der englischen und norwegischen Küste die Varietät ungefähr die gleiche Verbreitung wie die Art. Auf der Norske Nordhafs-Expedition wurde *aculeata* in beträchtlicher Tiefe von fast 2000 m angetroffen. Bei Helgoland kommt nur die typische Form *ephippium* vor (Heincke). An welchen Fundstellen Metzger und Meyer diese Varietät vorgelegen hat, läßt sich aus ihrer Tabelle nicht ersehen, da sie *aculeata* und *squamula* zusammenstellen, obwohl gerade diese beiden Formen in der Skulptur der Schalen starke Gegensätze zeigen. Im Kattegatt ist *aculeata* öfters gefunden, sogar ziemlich südlich unweit Nyborg (Fünen). Ihre weitere Verbreitung erstreckt sich von England an der Westküste Europas bis ins Mittelmeer. Auch von der Ostküste Nordamerikas wird die Varietät erwähnt.

Die vorliegende Form erreicht nur geringe Dimensionen. Die Länge der größten Exemplare des Poseidon-Materiales betrug nur wenig mehr als 10 mm.

2. Anomia patelliformis, Linné.

Die Erkennung dieser Art beruht auf einigen leicht sichtbaren Merkmalen. Der Wirbel erstreckt sich im Gegensatz zu den bisher genannten Anomien nicht bis zum Rande. Die obere Schale ist außerdem flach, dünn und zeigt 20 bis 30 wellenförmige Rippen, die den Außenrand leicht faltenförmig kerben. Ein weiteres Artmerkmal, dessen nur Forbes und Hanley Erwähnung tun, möchte ich noch anführen. Auf der unteren Schale befindet sich eine tiefe grubenförmige Einsenkung, eine neben der Öffnung des Schließknöchelchens gelegene „triangular cavity". Bei den mir zur Verfügung stehenden 2 Exemplaren aus dem Poseidon-Material lag diese seltsamerweise einmal rechts, das andere Mal links von der ovalen Öffnung. Auf den ersten Blick ist das nur *A. patelliformis* zukommende Kennzeichen nicht leicht sichtbar, da die untere Schale meist keine vollkommen glatte Fläche bildet, sondern oft schwache Einsenkungen und Erhebungen zeigt. Nähere Angaben über die „cavity" fand ich in der Literatur nicht. Da mir nur 2 Tiere vorlagen, konnte ich auch nichts Näheres über die Konstanz dieses Kennzeichens feststellen.

Die zwei Stationen des „Poseidon" lagen im nördlichen Teile der Nordsee östlich und südlich von den Shetland-Inseln in Tiefen von 98 bis 123 m, wo der Boden aus feinem Sand bezw. grobem Sand mit Schalentrümmern bestand.

Anomia patelliformis ist auch im Süden der Nordsee bekannt. Von Heincke, sowie von Metzger und Meyer wird sie für Helgoland erwähnt. Auf der Pommerania-Expedition ist sie außerdem in den Hougesunder Schären auf steinigem und felsigem Grunde in geringer Tiefe gefunden. In Norwegen lebt sie nach Sars nur in geringen Tiefen bis zu 70 m. Ihr nördlichstes Vorkommen wird von den Lofoten berichtet. Die Nordatlantische Expedition erwähnt die Spezies nicht. An den englischen Küsten ist sie nicht so häufig wie *ephippium*. Im Kattegatt findet sich die Art nach Petersens Angabe meist in größeren Tiefen von 18—40 m. Auch eine Varietät *striata* soll hier verbreitet sein. In der Nordsee ist diese bisher nicht angetroffen. Weitere Fundstellen für *patelliformis* sind die europäischen Westküsten, das Mittelmeer und die Nordwestküste Nordamerikas.

Die Größe der Schalen ausgewachsener Tiere beträgt nach Sars für norwegische Individuen 23 mm in der Länge. Etwas größere Werte geben Forbes und Hanley für die Muscheln der englischen Küsten an. Mein größtes Exemplar maß 20 mm in der Länge und Breite.

Die Fundorte der Anomiidae.

† bedeutet, daß auf diesen Stationen nur leere Schalen gefunden wurden.

Anomia ephippium: 03 V. N 3—4; N 4 (03 V., 03 VIII., 05 V.); 04 V. N 5; 02 VIII. N 6; 06 II. N 7; 05 VIII. N 8†; 08 II. N 10—11; 05 V. N 11; 05 V. N 13; 05 V. N 24.

1903: St. 11; St. 68; St. 69.

1904: St. 5; St. 26; St. 27†; St. 30; St. 33; St. 35; St. 40; St. 47.

1905: St. 8; St. 10; St. 13; St. 25; St. 26; St. 33; St. 34; St. 35; St. 36; St. 37; St. 38; St. 39; St. 40; St. 41; St. 42; St. 43; St. 44; St. 45; St. 47; St. 48; St. 51.
var. *squamula:* 04 XI. N 3; 05 V. N 13; 05 III. St. 4; 05 III. St. 22.
var. *aculeata:* 04 XI. N 3; N 4 (03 V., 05 V.); 08 II. N 10—11; 02 VIII. N 11; 05 V. N 13; 03 VII. St. 68.
1904: St. 3; St. 4; St. 22; St. 30†; St. 33†; St. 35†; St. 47.
1905: St. 3; St. 4; St. 10; St. 11; St. 17†; St. 25; St. 33; St. 34; St. 38; St. 39; St. 48; St. 51.
Anomia patelliformis: 05 VI. St. 39; 05 VI. St. 47.

Ostreidae.

Die Ostreiden haben mit der vorigen Familie den gleichen morphologischen und biologischen Charakter. Auch sie sind asymmetrische Tiere. Bedingt ist die Asymmetrie, wie bei den Anomiidae, durch festsitzende Lebensweise. Es fehlt jedoch bei den Ostreiden eine Öffnung in der unteren Schalenklappe, die hier meist die linke ist. Ein Festhaften an anderen Gegenständen wird dadurch erreicht, daß die Schalen mit der Unterlage verkitten. Im Gegensatz zu der ersten Familie treten die Tiere dieser Gruppe, deren Vertreter Ostrea ist, meist an bestimmten Plätzen auf. Sie bilden hier die sogenannten Austernbänke.

3. Ostrea edulis, Linné.

Die sehr bekannte Art bietet der Bestimmung keine Schwierigkeiten. Das Hauptkennzeichen zur Unterscheidung von Anomia ist bereits erwähnt. Charakteristisch für die Auster ist die große Veränderlichkeit ihrer Schalenform. Für die Nordsee kommt nur die typische *Ostrea edulis* in Betracht.

Der „Poseidon" erbeutete die Auster auf dem Austerngrund in Tiefen von 40 und 42 m und an einer nicht weit entfernten Stelle am Südrand der Weißen Bank in einer ähnlichen Tiefe.

In der Nordsee kommt weiterhin Helgoland als Fundstelle in Betracht. Hier beginnen die Austernbänke und ziehen sich bis Terschelling hin (Metzger und Meyer). Auf der Pommerania-Fahrt wurde die Art in der Deutschen Bucht und an der Norfolkküste (England) in geringen Tiefen erbeutet. In den arktischen Meeren fehlt sie vollständig. Ihr Vorkommen an der norwegischen Küste beschränkt sich, wie Sars in seiner Tabelle angibt, auf die Süd- und Westküste. Im Kattegatt sind Austern auf der Fahrt von Kanonenboot „Hauch" lebend nur südöstlich von Skagen und bei Läsö angetroffen. Die Ostsee weist keine Fundorte auf. Für die englischen Küsten werden zahlreiche Austernplätze zwischen den Shetland-Inseln und den Kanal-Inseln aufgeführt. Die weitere Verbreitung der Auster erstreckt sich an der Westküste Frankreichs und Spaniens bis ins Mittelmeer. An der Ostküste Nordamerikas kommt die unserer *Ostrea edulis* ähnliche und mit ihr wohl identische Form *borealis* vor (Gould).

Die Fundorte von Ostrea edulis.
04 III. St. 22; 05 III. St. 25; 05 III. St. 27.

Pectinidae.

Vertreter dieser Familie sind die beiden Gattungen Pecten und Lima. Die Glieder der Gattung Pecten, die meist sehr kräftig entwickelte Fortsätze, die „Ohren", am Schloßrande besitzen, leben entweder für sich oder in großer Anzahl in verschiedenen Tiefen des Meeres. Die Tiere ruhen in horizontaler Richtung, die rechte Schale nach unten gekehrt. Sie besitzen einen kräftigen Fuß mit Byssusdrüse und erlangen, wie Forbes und Hanley hervorheben, durch Aneinanderschlagen beider Schalenklappen die Fähigkeit, sich mit verhältnismäßig großer Schnelligkeit im Wasser fortzubewegen. Ihre Hauptverbreitung haben die Kammmuscheln in den Tropen. Trotzdem Zahl und Beschaffenheit der Rippen für die Systematik ausschlaggebend sind, stößt doch die Bestimmung einzelner Arten oft auf Schwierigkeiten, die auf der großen Veränderlichkeit der Schalen, insbesondere der Skulptur, beruhen.

4. Pecten opercularis, Linné.

Zwei Hauptmerkmale bestimmen sofort die Art: die Gleichheit der Ohren und die Zahl der flach gerundeten Rippen, die 18 bis 22 beträgt. Die Farbe der Schalen ist sehr veränderlich. Während die obere Schale rot oder orange gefärbt ist, ist die untere Schale durchweg heller getönt, oft ganz weiß. Bei jungen Individuen sind die Schalen zuerst ungefärbt und erscheinen im halberwachsenen Zustande oft mattgelb. Die übrigen Besonderheiten brauchen hier nicht erwähnt zu werden, da sie hinreichend beschrieben sind; für die Bestimmung der Art genügen die beiden oben erwähnten Faktoren. Sehr oft findet man die Schalen mit Cirripedien, Wurmröhren und Polypenstöcken, auch anderen Muscheln (Anomia) besetzt.

Die Poseidon-Fahrten lieferten für diese Art sehr reichhaltiges Material, aus dem besondere Anhaltspunkte über ihre Verbreitung gewonnen werden können. Das eigentliche Wohngebiet in der Nordsee scheint zwischen der 40 m-Linie als der südlichen Grenze und dem 57. Breitengrad im Norden zu liegen. Die Hauptfundorte waren die Doggerbank und Weiße Bank. Nördlich reichten die Stationen bis Cemetery, zu der Großen und Kleinen Fischerbank, südlich bis zum Austerngrund. Das Tiefenvorkommen bewegte sich zwischen 19 m (Doggerbank) und 90 m. Feiner Sand, zum Teil mit Beimengungen von grobem Sand oder Schlick, war für die Art charakteristisch. Außerhalb dieses Gebietes wurden nur junge Individuen, so unweit der holländischen Küste auf Station 72 der Helgoländer Fischereifahrt 1903, oder leere Schalen gefunden, so am Ausgange des Moray-Firth. Anderen Existenzbedingungen müssen die Exemplare im Norden Großbritaniens angepaßt sein. Im Jahre 1905 erbeutete der „Poseidon“ die Art auf mehreren Stationen bei den Shetland-Inseln in größeren Tiefen, die zwischen 159 und 278 m betrugen. Eine Station lag sehr weit östlich davon am Westabhang der Norwegischen Rinne, wo eine ganze Anzahl großer lebender Exemplare aus einer Tiefe von 134 bis 215 m heraufgeholt wurde.

Mit diesen Ergebnissen stimmen die bisherigen Berichte im wesentlichen überein. Bei Helgoland ist die Art selten lebend, meist nur in leeren Schalen angetroffen (Heincke). Die Fundorte der Pommerania-Expedition liegen in der Nähe der norwegischen Küste bei Hougesund und Hvidingsoe in geringer Tiefe bis zu 35 m, an der Norfolkküste und am Südabhang der Doggerbank. Für Norwegen werden die Lofoten als nördlichste Grenze ihres Vorkommens angeführt. Die Tiefenverbreitung schwankt hier zwischen 0 und 180 m (Sars). Kanonenboot „Hauch“ erbeutete die Art ziemlich häufig im Kattegatt von Anholt bis Samsoe und Sjaelland. In der Ostsee fehlt sie. In England wird sie an allen Küsten angetroffen, hauptsächlich in geringen Tiefen von 25 bis 45 m. Ihr südlichstes Vorkommen wird von Madeira und dem Mittelmeer erwähnt.

Das größte Tier aus den Fängen des „Poseidon“ maß 76 mm Länge und 70 mm Breite. Bei jungen Individuen ist die Länge im Verhältnis zur Höhe geringer, so daß das Größenverhältnis dadurch ein anderes wird. Petersen hat im Kattegatt ein Tier von 87 mm Länge gefunden. Für die englischen Exemplare ist nach Forbes und Hanley 64 mm Länge das Höchstmaß.

5. Pecten triradiatus, O. F. Müller (nec Reeve).

Auf Grund der internationalen Nomenklaturregeln bin ich genötigt, den Speziesnamen *triradiatus* für die bisher geläufige und auch wohl passendere Bezeichnung *septemradiatus* einzuführen, obwohl auch dieser Name, allerdings erst später gebraucht, von demselben Forscher stammt. Daher muß *Pecten triradiatus* Reeve, eine ganz andere Art, eine neue Speziesbezeichnung erhalten. (Siehe: Martini und Chemnitz, Conchylien-Kabinett.)

Als besonderes, systematisch wertvolles Kennzeichen kommt für die Art neben der Gleichheit der Ohren die geringe Anzahl der Rippen in Betracht. Es sind meist nur 7 breite, faltenförmig erhöhte Rippen vorhanden. Nach Angabe von Martini und Chemnitz schwankt jedoch die Zahl der Rippen zwischen 4 und 10, da diese oft sehr unregelmäßig ausgebildet sind.

Pecten triradiatus hat im Gegensatz zu der vorigen Spezies eine größere Tiefenverbreitung. Der „Poseidon“ erbeutete die Art auf 6 Stationen, von denen 5 in der Norwegischen Rinne auf schlickigem Grunde in Tiefen von 250 bis 328 m lagen. Ferner wurde auf Station 13 der Kattegattfahrt 1906 von der Dredge ein Tier aus einer Tiefe von 51 m heraufgebracht. Ein weiterer Fundort war Station 40

der Helgoländer Fischereifahrt 1905, im nördlichen Teil der Nordsee zwischen den Shetland-Inseln und Norwegen, auf der die Kurre in einer Tiefe von 134 bis 215 m arbeitete.

Diese Resultate stehen im Einklang mit anderen Berichten. Bei Helgoland hat Heincke die Art weder lebend noch in leeren Schalen gefunden. Metzger und Meyer geben nur Fundorte an der norwegischen Küste und in der Norwegischen Rinne an. In dem Gebiet der freien Nordsee ist demnach die Art nicht vertreten. Dagegen kommt sie im Kattegatt sehr häufig vor. Wie Petersen berichtet, hat auf einer Station der Fahrt mit Kanonenboot „Hauch" ein einziger Fang, zwischen Kullen und Anholt ausgeführt, aus mäßiger Tiefe nicht weniger als 600 Individuen zutage gefördert. Das Tiefenvorkommen im Kattegatt schwankt nach Petersen zwischen 25 und 130 m. In Norwegen ist *triradiatus* an der ganzen Küste nördlich bis Vadsoe (Ostfinnmarken) angetroffen. Als größte Tiefe werden von Sars 550 m angegeben. In Großbritannien findet sich die Art hauptsächlich an den nördlichen Küsten, den Hebriden und Shetland-Inseln, und reicht südlich bis zur Northumberlandküste. Sehr häufig soll sie im Loch Fyne sein. Als Unterlage wird für die englischen Individuen rauher Grund, als Tiefenverbreitung 35 bis 170 m angegeben. Die südlichsten Fundstellen liegen bei den Kanarischen Inseln und an der Westküste Afrikas. Nach Angabe der Norske Nordhafs-Expedition ist die Art bis zu Tiefen von fast 2000 m angetroffen.

Das größte Exemplar, das ich erhielt, war 52 mm lang und 50 mm hoch. Sars erwähnt für die norwegischen Tiere nur 44 mm Länge. Die englischen Individuen erreichen nach Forbes und Hanley eine noch geringere Größe.

6. Pecten tigrinus, O. F. Müller.

Im Gegensatz zu den beiden vorhergehenden Arten zeichnet sich *Pecten tigrinus* durch starke Ungleichheit der Ohren aus. Das hintere Ohr ist nahezu rudimentär geworden. Die Skulptur der Schalen ist einer großen Veränderlichkeit unterworfen. Stets sind feine, strahlige Streifen vorhanden, die gabelförmig verlaufen und sich mit zarten konzentrischen Linien kreuzen. Sehr häufig finden sich dann zahlreiche (50 bis 60) schmale Längsrippchen, die oft nur am Rande ausgebildet und auf der übrigen Oberfläche der Schalen nur angedeutet sind. Außerdem sind meist 3 bis 5 breite, faltenförmig erhöhte Rippen vorhanden. Die Farbe der Schalen ist verschieden, rot oder braun mit weißen Flecken. So beschreiben Sars, sowie Forbes und Hanley die Art. Jeffreys dagegen trennt die rippenlosen und rippentragenden Formen. Die Art *tigrinus* ist nach ihm gänzlich rippenlos und besitzt nur die Längs- und Querlinien. Für die Vertreter, die Rippen tragen, stellt er die Varietät *costata* auf. Diese Scheidung ist jedoch nicht streng durchzuführen, da die Rippen und Rippchen, wie schon erwähnt, oft nicht ausgebildet, aber doch angedeutet sind. Ich kann daher die Jeffreys'sche Trennung nicht anerkennen und bezeichne alle Exemplare der Poseidon-Ausbeute, obgleich ein gänzlich rippenloses Individuum in derselben nicht vorkommt, als *Pecten tigrinus*.

Es liegen sechs Fundorte vor, von denen sich drei westlich und südlich der Großen Fischerbank finden. Eine vierte Station lag südlich der Norwegischen Rinne. Die Tiefe betrug auf diesen Stationen zwischen 62 und 73 m. Als Bodenbeschaffenheit kam feiner, zum Teil auch grober Sand in Betracht. Zwei weitere Fundorte wurden südlich und nördlich von den Shetland-Inseln in größeren Tiefen (98 bis 116 bezw. 206 m) verzeichnet. In letzterer Tiefe wurde jedoch nur eine leere Schale gefunden.

Die Art scheint in der Nordsee sehr selten zu sein, trotzdem wir es mit keiner Tiefwasserform zu tun haben. Bei Helgoland hat man bisher einige leere Schalen gefunden. Metzger und Meyer geben nur Fundstellen an der Küste Norwegens und der Norfolkküste an. Ihre Tiefenangaben bewegen sich zwischen 8 und 194 m. Kanonenboot „Hauch" verzeichnet im Kattegatt einige Stationen zwischen Läsö und Samsoe mit Tiefen bis zu 55 m. Auf Ostsee-Expeditionen wurde die Art nicht erbeutet. Recht häufig kommt sie in England an allen Küsten vor, von den Shetland-Inseln bis zu den Kanal-Inseln. Die Tiefenverbreitung erstreckt sich hier von 13 bis 150 m. An der norwegischen Küste reicht die Art nördlich bis Westfinnmarken, in Tiefen von 18 bis 180 m lebend. Auf der Nordatlantischen Expedition wurde die Spezies nur in leeren Schalen an der norwegischen Küste gefunden. Von Vigo (Spanien) wird ihr südlichstes Vorkommen erwähnt.

Mein größtes Exemplar maß 24,7 mm Länge und 25,3 mm Höhe. Das Verhältnis von Länge und Höhe schwankt jedoch je nach der Größe der Schalen. Die Exemplare im Kattegatt erreichen nach Petersen 30 mm Länge.

7. Pecten Testae, Bivona.

Ob dieser bisher gebräuchlichen Artbezeichnung oder *Pecten vitreus* bezw. *incomparabilis* Risso die Priorität zuzusprechen ist, läßt sich nicht mit Sicherheit entscheiden. Wie Jeffreys berichtet, herrscht in Rissos Kollektion *„a deplorable state of confusion"*.

Pecten Testae steht der vorigen Art nahe, besonders in der Ungleichheit der Ohren. Die Skulptur der Schalen zeigt feine, jedoch nicht gabelförmig verlaufende Längsstreifen, die von konzentrischen Linien durchkreuzt sind, so daß kleine punktförmige Grübchen entstehen. Auch bei dieser Art können zahlreiche Rippchen vorhanden sein, die dann mit kleinen Knollen bezw. Dornen besetzt sind. Die Farbe der Schalen wechselt zwischen braun, rot und orange.

Im Gebiet der Poseidon-Fahrten konnte die Art an drei verschiedenen Stationen nachgewiesen werden, auf N 6 und N 11, am Süd- und Südwestrande der Norwegischen Rinne in Tiefen von 62 bezw. 100 m. Die dritte Station lag im nördlichen Teile der Nordsee auf dem 59. Breitengrade, wo die Tiefe zwischen 110 und 121 m betrug. Der Boden der drei Fundorte bestand aus Sand, zum Teil mit Schlick vermischt.

Die Muschel gehört in der Nordsee zu den seltenen Formen. Von Helgoland wird sie nicht erwähnt. Metzger und Meyer führen nur zwei Fundorte der Pommerania-Fahrt an, Hougesund (194 m) und Peterhead in geringerer Tiefe, wo einzelne große Schalen gefunden sind. Im Kattegatt hat die Art im tieferen östlichen Teile ihre Hauptverbreitung. Nach den Angaben von Sars und der Norske Nordhafs-Expedition sind an der norwegischen Küste die Lofoten der nördlichste Punkt ihres Vorkommens. Die einzelnen Fundorte weisen eine Tiefe von 20—180 m auf. In England ist die Muschel selten und bisher nur an einigen Punkten im Norden und Süden angetroffen. Von Forbes und Hanley wird sie gar nicht erwähnt. Nach Süden dringt die Art bis ins Mittelmeer, zu den Azoren und nach Senegambien vor. 1830 m beträgt die größte Tiefe, die bisher für sie bekannt geworden ist.

Die Tiere erreichen nur geringe Größe. Sars gibt als Länge 11 mm, Petersen 17 mm an. Die mir vorliegenden Exemplare sind wahrscheinlich Jugendformen, da sie jene Größe nicht erreichen.

8. Pecten striatus, O. F. Müller.

Das Hauptunterscheidungsmerkmal gegenüber der vorigen Art bildet die große Zartheit und Durchsichtigkeit der Schalen. Im übrigen sind manche Übereinstimmungen festzustellen. Von dem Wirbel strahlen zahlreiche feine Rippen aus, die an den Rändern der Schale mit Dornen besetzt sind. Jedoch scheint dieses Charakteristikum vom Alter der Tiere abhängig zu sein und besonders bei jungen Individuen hervorzutreten; wenigstens waren bei dem einzigen erwachsenen Exemplar aus dem Poseidon-Material Rippen nicht zu erkennen. Außerdem zeigt die Skulptur der Schalen gabelförmig verlaufende Längsstreifen und feine konzentrische Linien, die jedoch niemals netzförmig gegittert erscheinen.

Die vier Fundorte der Poseidon-Fahrten weisen eine Tiefe von 80—148 m auf. Zwei Stationen lagen am Süd- bezw. Südwestabhang der Norwegischen Rinne, die dritte westlich Cemetery, die vierte endlich in der nördlichen Nordsee, weit östlich von den Shetland-Inseln. Der Boden bestand teils aus feinem Sand mit Schlick vermischt, teils aus Schlick bezw. feinem Sand allein.

Diese Art gehört ebenfalls zu den seltenen Formen in der Nordsee. Während sie von Helgoland gar nicht erwähnt wird, geben Metzger und Meyer nur einige Punkte an der norwegischen Küste an. Ihre Verbreitung reicht hier nördlich bis Westfinnmarken. Nach Sars lebt die Muschel in Tiefen von 0—180 m. Im Kattegatt ist sie meist nur in größeren Tiefen, daher namentlich im östlichen Teile angetroffen. Für die in England lebenden Exemplare wird als charakteristische Bodenbeschaffenheit harter Grund genannt. Die hier seltene Art kommt hauptsächlich an den Nordküsten Schottlands und Irlands vor. Als größte Tiefe werden von englischen Forschern 165 m angegeben. Die südlichsten Fundorte liegen bei Vigo und im Mittelmeer.

In den oben erwähnten Fängen maß das größte Exemplar 19 mm in der Länge und 20 mm in der Höhe. Dieses Verhältnis von Länge und Höhe zueinander fand ich auch im großen und ganzen bei den jüngeren Individuen.

9. Pecten similis, Laskey.

Bei dieser Art fehlen Rippen und Längsstreifen vollkommen. Nur feine konzentrische Linien bilden die Skulptur der zarten, meist ungefärbten Schalen. Als weiteres Kennzeichen kommt die Ungleichheit der Ohren hinzu.

Die einzige Station, wo *Pecten similis,* und zwar in einer leeren Schale, erbeutet wurde, war Terminstation N 8, in der Tiefe der Norwegischen Rinne gelegen (300—360 m).

Die Muschel ist vorwiegend als Tiefwasserform anzusehen und wird daher in der Nordsee nicht angetroffen. Metzger und Meyer erwähnen nur einen Fundort an der norwegischen Küste vor Jäderen, wo die Tiefe 194 m betrug und der Boden aus Schlick mit Grand zusammengesetzt war. In Norwegen kommt die Art spärlich meist in größeren Tiefen bis zu 550 m vor und ist nördlich bis Westfinnmarken verbreitet (Sars). Im Kattegatt wird sie besonders im Tiefenwasser zwischen Läsö und Anholt nach der schwedischen Seite zu gefunden. An den englischen Küsten ist sie selten, jedoch an allen Küsten auf muddigem Sand vertreten. Die Tiefe ihres Vorkommens beträgt hier zwischen 4 und 150 m. Im Süden wird die Art von Madeira und dem Mittelmeer erwähnt.

10. Pecten islandicus, O. F. Müller.

Wie Martini und Chemnitz hervorheben, macht sich bei dieser Art die Veränderlichkeit der Schalen nicht nur in der Farbe und Gestalt, sondern auch in der Zahl und der Bildung der Rippen geltend. Die mir aus dem Poseidon-Material vorliegende leere Schale zeigt genau die Skulptur, wie sie in dem Conchylienwerk von Martini und Chemnitz als Varietät f beschrieben wird (vergl. Band VII, Abteilung 2, Seite 107). Ob auch eine Übereinstimmung in der Färbung der Schale vorliegt, kann ich nicht mehr mit Sicherheit entscheiden, da die Schale durch längeres Liegen bereits die Farbe verloren hat.

Die Station, wo die leere Schale gefunden wurde, war Station 8 der Helgoländer Fischereifahrt 1905, nördlich von den Shetland-Inseln in einer Tiefe von 197 m gelegen.

Als echte arktische Art ist die Muschel in der Nordsee nicht vertreten. In Norwegen ist sie südlich bis Bergen nachgewiesen. Im Kattegatt sind auf der Fahrt von Kanonenboot „Hauch“ nur einige leere Schalen gefischt. Ebenfalls leere Schalen sind von englischen Forschern in Großbritannien, und zwar an der Nordküste gefunden. Das Hauptwohngebiet ist das circumpolare Gebiet, wo die Spezies bei Island, Grönland, im Kara- und Beringsmeer und an der Nordküste Amerikas verbreitet ist. Auch von der Ostküste Nordamerikas und von Japan wird die Art erwähnt. Ihr Tiefenvorkommen bewegt sich nach Angabe der Norske Nordhafs-Expedition nur in geringen Grenzen zwischen 70 und 320 m.

11. Pecten sulcatus, O. F. Müller.

Die von O. F. Müller unter diesem Namen aufgestellte Art wurde später in zwei besondere Spezies gespalten, in die nördliche, deren Namen Gmelin in *aratus* umänderte, und eine Mittelmeerform *Pecten Bruei Paysandau.* In dem Bericht der Norske Nordhafs-Expedition stellen Friele und Grieg die Identität beider Formen fest, so daß der ursprüngliche Name wieder aufzunehmen ist.

Pecten sulcatus hat auf den äußeren Anblick hin eine gewisse Ähnlichkeit mit *Pecten triradiatus.* Die Rippen sind ebenfalls breit und faltenförmig gestaltet. Die Anzahl derselben schwankt bei *sulcatus* zwischen 8 und 12. Nach Sars können sogar bis zu 15 Rippen vorhanden sein. Im übrigen unterscheiden sich beide Arten durch manche leicht sichtbare Merkmale. Besonders fällt bei der vorliegenden Spezies die Ungleichheit der Ohren auf. Die Oberfläche der Schale ist ferner der Länge nach gestreift, so daß auf den Rippen besondere Rippchen entstehen. Außer diesen Längsstreifen verlaufen über die Schale Querfurchen, die auf den Hauptrippen schwächer werden. Bei jungen Exemplaren sind die Rippchen mit kleinen Knötchen besetzt. Die Farbe der Schalen ist meist purpurrot.

Die Art wurde auf den Poseidon-Fahrten einmal lebend, sonst nur in leeren Schalen erbeutet. Ein junges Individuum fand sich auf N 10 in der Norwegischen Rinne (210 m) vor. Die Fundorte der leeren Schalen lagen ebenfalls in der tiefen Rinne, außerdem im Kattegatt, südöstlich von Läsö, und in der nördlichen Nordsee, östlich von den Shetland-Inseln.

Im Gebiet der freien Nordsee, sowie bei Helgoland ist die Art bisher nicht festgestellt. Metzger und Meyer führen nur Fundorte im Skagerrak und an der Südwestküste Norwegens an. Im Kattegatt hat Petersen *P. sulcatus* nicht angetroffen. An der norwegischen Küste kommt sie nördlich bis zu den Lofoten meist in größeren Tiefen vor. Von England wird sie nicht erwähnt. Als weitere Fundstellen werden das Mittelmeer und die Nordwestküste Afrikas genannt. Die Norske Nordhafs-Expedition verzeichnet 1700 m als größte bisher festgestellte Tiefe.

12. Pecten imbrifer, Lovèn.

Für die Bestimmung dieser Art ist die Ungleichheit der Skulptur beider Schalen ausschlaggebend. Die obere linke Schale, die größer ist und die untere rechte umschließt, zeigt ungefähr 25 feine Radialstreifen. Diese sind mit kegelförmigen, besonders an den Rändern der Schale erhöhten Knötchen besetzt. Außerdem besitzt die obere Schale etwas entfernt stehende konzentrische Rippen. Die untere rechte Schale weist nur konzentrische, dicht stehende Lamellen auf und entbehrt einer Längsstreifung vollkommen.

Diese spezifisch arktische Art wurde nur in einem lebenden Exemplar auf Station 44 der Helgoländer Fischereifahrt 1905 erbeutet, die nördlich von den Shetland-Inseln in einer Tiefe von 496 m gelegen ist. Der Boden bestand aus grobem Sand mit kleinen Steinen.

Im eigentlichen Nordseegebiet ist die Art nicht vertreten. Auch im Kattegatt fehlt sie. Nicht selten findet sie sich dagegen in Norwegen an der West- und Nordküste von Stavanger bis Vadsoe, wo sie meist größere Tiefen bis zu 550 m bewohnt. Metzger und Meyer führen sie unter dem Namen *P. Hoskynsi* für Hougesund (194 m) an. Ihre weitere Verbreitung erstreckt sich durch das ganze arktische Gebiet von Spitzbergen, Grönland bis zur Ostküste Nordamerikas, wo die Spezies bis zu einer Tiefe von 1190 m gefunden ist.

Lima, Brugière.

Diese Gattung umfaßt Formen, die in früheren Erdepochen eine große Rolle gespielt haben. In der Jetztzeit ist die Zahl der Arten und Individuen sehr zusammengeschrumpft. Jeffreys gibt in seiner „British Conchology" eine interessante Schilderung der Lebensweise der Tiere. Einige Arten bauen sich an den Wurzeln von Seegräsern aus Schalenbruchstücken, Sand und anderem Material Wohnstätten mittels ihrer Byssusfäden. Diese Nester, die die Gestalt von Röhren besitzen und nur so weit sind, daß sich das Tier darin auf- und abwärts bewegen kann, werden von den jungen Individuen gemeinsam bewohnt. Später baut sich das erwachsene Tier sein eigenes Haus.

13. Lima elliptica, Jeffreys.

Für diese Art ist der gestreckt-elliptische Umriß und die große Zahl von ungefähr 40 feinen, regelmäßigen Längsrippen charakteristisch. Jede Schale ist nahezu in der Mitte durch eine tiefe Längsfurche geteilt. Nach Jeffreys soll diese mehr nach der hinteren Seite zu liegen, bei den mir vorliegenden Exemplaren lag sie dagegen näher nach der Mitte. Durchkreuzt sind die Längsrippen durch feine Querlinien.

Der „Poseidon" erbeutete die Art auf zwei Stationen in leeren Schalen, am Südwestrand der Norwegischen Rinne (N 6) und am Ausgange des Moray-Firth.

Die Pommerania-Expedition läßt *elliptica* unerwähnt. Ebensowenig ist die Spezies bisher bei Helgoland gefunden. In Norwegen beschränkt sich ihr Vorkommen auf die Süd- und Westküste, nördlich bis zu den Lofoten reichend. Ihre Tiefenverbreitung schwankt hier zwischen 20 und 550 m. Von englischen Forschern wird die Muschel nur für die Westküste Schottlands und die Shetland-Inseln angeführt. Im Süden ist sie von den Südwestküsten Europas und im Mittelmeer bekannt. Als weitere Fundstellen werden Neufundland, der Golf von Mexiko und Japan genannt.

Die größte Schale aus den Poseidon-Fängen maß 5,3 mm Länge und 8,5 mm Höhe.

14. Lima Loskombii, G. B. Sowerby.

Sofort fällt bei dieser Spezies im Gegensatz zur vorigen Art die schiefe ungleichseitige Form der Schale auf. Rippen sind hier ebenfalls zahlreich vorhanden, ca. 50 bis 60 feine, nur schwach erhöhte, die im Gegensatz zu einer anderen Art *(Lima hians)* niemals rauh werden. Die vorliegende *Lima Loskombii* gehört zu den nestbauenden Formen, wenngleich die Tiere meist freilebend angetroffen werden.

Es liegt nur ein lebendes Exemplar aus einer Tiefe von 62 m von Terminstation N 11 vor, am Südabhang der Norwegischen Rinne gelegen. Der Boden des Fundortes bestand aus einem Gemisch von feinem und grobem Sand.

In der freien Nordsee ist die Art bisher nicht gefunden. Metzger und Meyer erwähnen nur einen Fundort in Norwegen, die Hougesunder Schären, der in geringer Tiefe auf steinigem Grunde lag. Hier in Norwegen ist die Spezies nach Sars allgemein an der Süd- und Westküste bis zu Tiefen von 180 m vertreten. Der nördlichste Punkt ihres Vorkommens wird von einer Fundstelle etwas nördlich der Lofoten erwähnt, wo die Tiefe über 1180 m betrug (Norske Nordhafs-Expedition). Im Kattegatt ist *P. Loskombii* nur im tiefen östlichen Teile angetroffen (Petersen). Ihre Verbreitung erstreckt sich weiter von den irischen Küsten bis ins Mittelmeer und zu der Westküste Afrikas. Von der Challenger-Expedition ist die Spezies nach Angabe der Nordatlantischen Expedition auch im südlichen Pazifik gefunden.

Die Fundorte der Pectinidae.

Pecten opercularis: N 2 (03 II., 04 XI., 05 V.); N 3 (04 XI., 05 V.); 05 V. N 4; 05 V. N 13.
1903: St. 7; St. 11; St. 65; St. 66; St. 67; St. 69; St. 70; St. 72.
1904: St. 23†; St. 24; St. 25; St. 26; St. 36; St. 37; St. 40; St. 45; St. 47; St. 48.
1905: St. 2†; St. 8†; St. 9; St. 22; St. 25; St. 40; St. 43; St. 49; St. 51; St. 53.
Pecten triradiatus: N 7 (03 XI.†, 06 II.); 04 VIII. N 8†; 05 V. N 10; 05 XI. 4,5 Sm. südl. Lister; 05 VI. St. 40; 06 IV. K 13.
Pecten tigrinus: 04 XI. N 3; 02 VIII. N 11;
1905: St. 2; St. 33; St. 45†; St. 47.
Pecten Testae: 02 VIII. N 6; 02 VIII. N 11; 05 VI. St. 37.
Pecten striatus: 02 VIII. N 6; 04 VII. St. 35; 05 VI. St. 39; 05 VI. St. 51.
Pecten similis: 03 VIII. N 8†.
Pecten islandicus: 05 III. St. 8†.
Pecten sulcatus: N 7 (03 XI.†, 04 XI.†); N 8 (05 II.†, 05 VIII.†); 03 V. N 9†; N 10 (04 V.†, 05 V.); 04 III. St. 9†; 05 VI. St. 40†; 06 IV. K 14†.
Pecten imbrifer: 05 VI. St. 44.
Lima elliptica: 03 V. N 6†; 05 VI. St. 49†.
Lima Loskombii: 02 VIII. N 11.

Mytilidae.

Alle Glieder dieser Familie zeichnen sich durch eine mehr oder weniger stark verlängerte Form ihrer ungleichseitigen Schalen aus. Mittels einer kräftig entwickelten Byssusdrüse sind die Tiere befähigt, ein Byssusgeflecht zu spinnen und sich an fremden Gegenständen, Pfählen, Steinen und Pflanzen, festzuhalten. Trotz dieser zur Seßhaftigkeit führenden Lebensweise sind die Muscheln imstande, größere Wanderungen im Wasser auszuführen. Die Gruppe umfaßt reine Küsten-, aber auch Tiefenformen.

Die zu der Familie gehörige Gattung Mytilus, von Linné, dem Urheber des Namens, einst weiter gefaßt, wurde von Brugière schärfer umgrenzt. Lamark führte dann eine weitere Spaltung aus. Für alle Formen, deren Wirbel nicht terminal liegt, stellte er die neue Gattung Modiola auf, so daß bei Mytilus nur die eine Art *Mytilus edulis* blieb. Bestimmend für die Trennung der Gruppe kommt ferner die Beschaffenheit des Mantels hinzu, der bei Modiola ungefranst erscheint. Diese nur geringen Unterschiede haben manche Forscher, so auch Jeffreys, veranlaßt, die beiden Gattungen wieder zu dem ursprünglichen

Genus Mytilus zu vereinigen. Da mir *Mytilus edulis* von irgendeiner Art von Modiola viel weiter entfernt zu stehen scheint als die einzelnen Arten dieser Gattung voneinander, und ich in der mir zur Verfügung stehenden Literatur die beiden Gruppen meist getrennt finde, behalte ich im Gegensatz zu Jeffreys die beiden Gattungsnamen bei.

15. Mytilus edulis, Linné.

Die sehr bekannte, als Fischnahrung wichtige und auch als Nahrungsmittel geschätzte Küstenform bedarf keiner näheren Charakterisierung, da ihre Merkmale hinreichend feststehen und die terminale Lage des Wirbels allein zur sicheren Bestimmung genügt.

Aus der Lage der Stationen der Poseidon-Fahrten, welche die eigentlichen Küstengebiete nicht berührten, erklärt sich die geringe Ausbeute. Angetroffen wurde die Art im Hafen von Egersund an der norwegischen Südküste in zahlreichen Exemplaren und in einer leeren Schale nördlich von Juist. Ferner wurde ein junges Individuum auf dem Austerngrund in einer Tiefe von 42 m gefunden. Wir können hier annehmen, daß dieses junge Tier einst als Larvenform von der Küste fortgetrieben und auf günstige Lebensbedingungen gestoßen sein mag, die eine Weiterentwicklung ermöglichten.

In dem Wattenmeer der deutschen Nordseeküste hat die Art eine Hauptverbreitung; bei Helgoland findet sie sich, wie Heincke angibt, schon nicht mehr so häufig. Sie kommt hier besonders auf dem Austerngrund, auf grobsandigem und schlickigem Grunde, vor. Die Pommerania-Expedition führt keine Fundorte an. Im Kattegatt ist *Mytilus edulis* rein littoral, in der Ostsee öfters in größerer Entfernung von den Küsten herdenweise bis hinauf zu den russischen Küsten und in die Schären von Stockholm verbreitet. In der Kieler Bucht wird die Spezies nach Meyer und Möbius mehr auf muddigem als sandigem Grund angetroffen. Ebenfalls in ganz flachem Wasser bis zu 20 m Tiefe kommt sie an der norwegischen Küste bis Vadsoe vor. In Großbritannien ist sie an allen Küsten auf felsigem und muddigem Boden littoral vertreten. Nachgewiesen ist sie ferner im Mittelmeer und an beiden Küsten des Atlantik.

16. Modiola modiolus, Linné.

Bei allen Gliedern der Gattung Modiola findet man, wie schon oben erwähnt ist, den Wirbel nicht terminal gelegen. *Modiola modiolus* übertrifft an Größe die übrigen Artgenossen bei weiten. Sie zeigt eine glatte oder konzentrisch gefurchte Schale, deren hellbraune bis braunschwarze Epidermis meist lange, dunkelgelbe Fasern trägt. Das Vorderende der Schale ist verschmälert, während das hintere Ende breit und rundlich ist. Mittels ihrer Byssusfäden spinnen sich die Muscheln oft an Bryozoen, besonders Flustra-Arten, fest.

Auf Grund des reichhaltigen Materiales, das der „Poseidon" für diese Art erbeutete, scheint deren Hauptverbreitung im mittleren Teile der Nordsee zwischen der 60 m- und 100 m-Linie zu liegen. Bei der Großen Fischerbank und nördlich des Cemetery lagen zahlreiche Fundorte. Als Unterlage scheinen die Tiere feinen Sand, zum Teil mit Schlickbeimengungen, zu bevorzugen. In der Norwegischen Rinne, sowie im nördlichen Teile der Nordsee wurden nur junge Individuen angetroffen, so nördlich von den Shetland-Inseln, wo Tiefen bis zu 278 m verzeichnet wurden. Südlich der 60 m-Linie lagen nur drei Stationen, zwischen der Doggerbank und Weißen Bank und westlich von Horns Riff, wo die Tiefenangaben zwischen 15 und 46 m schwankten.

Von der Pommerania-Expedition, welche die freie mittlere Nordsee nicht besonders erforscht hat, liegen Fundorte nur von der englischen und norwegischen Küste, sowie dem großen Belt vor. Als Bodenbeschaffenheit wird von Metzger und Meyer sandiger und steiniger Grund angegeben. Vertreten ist *Modiola modiolus* auch bei Helgoland (Heincke). In Norwegen findet sie sich an der ganzen Küste im Norden wie im Süden bis zu 180 m in der Tiefe verbreitet. Die Norske Nordhafs-Expedition erwähnt die Spezies nicht. Im Kattegatt hat sie ihr Hauptwohngebiet im südlichen Teile bis in die Belte. Von der Ostsee ist ihr Vorkommen bisher nicht bekannt geworden. Allgemein kommt die Art an den englischen Küsten, besonders häufig im Norden und Westen Schottlands, in geringen Tiefen vor. Ihre weitere Verbreitung erstreckt sich von Spitzbergen, Island und Grönland bis zum Beringsmeer und zu der Ostküste

von Nordamerika südlich bis Kalifornien. An den Westküsten Europas scheint die Spezies nicht vertreten zu sein, da gar keine Berichte hierüber vorliegen.

Das größte Exemplar aus den Poseidon-Fängen hatte eine Länge von 145 mm und eine Höhe von 63 mm. Sars gibt für die norwegischen Individuen 125 mm an. Bis zu 115 mm Länge erreichen nach Gould die nordamerikanischen Exemplare.

17. Modiola phaseolina, Philippi.

Diese Art besitzt keine sehr auffälligen Merkmale und ähnelt in vieler Beziehung der vorigen Art. Die Schale von *Modiola phaseolina* ist jedoch dicker und stärker gewölbt. Der Hinterrand ist breit und gewinkelt, während der Ventralrand stark eingebuchtet ist. Der Wirbel liegt hier ausnahmsweise nahezu terminal. Die Epidermis ist hochglänzend und besitzt nur kurze Epidermisfasern.

Es liegen drei Fundorte vor, am Süd- und Südwestrande der Norwegischen Rinne gelegen. Die Tiefenangaben bewegen sich zwischen 62 und 123 m.

Übereinstimmend mit diesen Resultaten wird die Art von Helgoland nicht erwähnt und von der Pommerania-Expedition nur für die Norwegische Rinne und die Küste Norwegens angeführt. Dunker, ein älterer Forscher, will allerdings die Spezies bei Helgoland auf der Austernbank gefunden haben. An der norwegischen Küste wird sie nördlich bis Vadsoe angetroffen. Nach Angabe der Norske Nordhafs-Expedition geht sie hier bis zu Tiefen von 550 m herab. Im Kattegatt ist sie nach den Befunden von Kanonenboot „Hauch" besonders an den tiefer gelegenen Stellen im östlichen Abschnitt verbreitet. Vermutlich haben Petersen nur Jugendformen vorgelegen, da er als Länge seiner Exemplare 5 mm angibt. In England kommt *M. phaseolina* bis zu 160 m Tiefe im Norden wie im Süden allgemein auf hartem und steinigem Grunde vor. Ihre südliche Verbreitung reicht bis ins Mittelmeer. Als größtes Tiefenvorkommen werden 5500 m genannt.

Sars gibt für norwegische Exemplare 28 mm Länge an. Die Länge des größten aus dem Poseidon-Material stammenden Tieres betrug 19,5 mm, die Höhe 9,5 mm, die Breite 9 mm.

18. Modiolaria marmorata, Forbes.

Die Modiolaria-Arten besitzen eine länglich-eiförmige Gestalt. Die Oberfläche der Schalen ist mit Längsstreifen versehen, die im zentralen Teil fehlen. Auf diese Weise zerfällt die ganze Fläche in drei Abschnitte, einen gestreiften Vorderabschnitt, das glatte Zentrum und einen hinteren Abschnitt, der wieder mit Streifen versehen ist. Die Anzahl der Streifen bildet ein vorzügliches Unterscheidungsmerkmal für die einzelnen Arten.

Modiolaria marmorata, die „marmorierte Bohnenmuschel", wie Meyer und Möbius sie nennen, hat vorn 16—18, hinten 20—26 radial verlaufende Streifen. Die Wirbel sind stark geschwollen und berühren sich fast. Die Farbe der Epidermis ist grünlich-gelb.

Das Tier lebt parasitisch im Mantel von Ascidien, aber auch frei und heftet sich dann mittels Byssusfäden an alten Schalenstücken fest. Auf den Poseidon-Fahrten ist die Art stets im Mantel von Tunicaten auf sechs verschiedenen Stationen gefunden. Die Fundorte lagen zerstreut für sich, auf dem südlichen Teile der Doggerbank, dem Austerngrund, am Südabhang der Weißen Bank, in der Nähe der Großen Fischerbank und zweimal südlich von der Norwegischen Rinne. Die Tiefenangaben lauten zwischen 36 und 65 m.

Weitere Berichte über ihr Vorkommen in der Nordsee liegen von Heincke, sowie Metzger und Meyer vor. Bei Helgoland ist die Art oft im Mantel der Ascidie *Phallusia virgena* und freilebend auf der Austernbank angetroffen. Von der Pommerania-Expedition ist *Modiolaria marmorata* an der norwegischen Küste, der Ostküste Englands und vor Terschelling (Holland) vorwiegend in geringen Tiefen gefunden. Für die Ostsee wird sie nur von der Seegrasregion der Kieler Bucht erwähnt. Im Kattegatt und an der norwegischen Süd- und Westküste scheint sie spärlich vertreten zu sein. Häufiger findet sie sich an den englischen Küsten, und zwar allgemein in geringen Tiefen. Als Wirte werden unter den Tunicaten erwähnt: *Ascidia mentula, Cynthia tuberosa* und *Ascidia sordida* (Forbes und Hanley). Die weitere

Verbreitung der Art erstreckt sich an den europäischen Westküsten bis ins Mittelmeer und zu den Kanarischen Inseln. Ihr Tiefenvorkommen bewegt sich zwischen 10 und 1060 m.

Die Tiere erreichen nur geringe Dimensionen. Das größte Tier aus den Poseidon-Fängen maß 11,3 mm Länge, 7,1 mm Höhe und 6,8 mm Breite. In der Kieler Bucht erreichen die Individuen 5 mm Länge, im Kattegatt 10 mm, in England dagegen über 19 mm.

19. Modiolaria nigra, Gray.

Bei dieser Art unterliegt die Zahl der Längsstreifen größeren Schwankungen. Für den vorderen Abschnitt der Schalenoberfläche werden 12—30, für den hinteren Abschnitt 40—60 feine, dicht gedrängte Streifen angegeben. Vorwiegend ist die Zahl der vorderen Streifen auf 12—15 beschränkt, wie Jeffreys berichtet und auch ich bei den mir vorliegenden Exemplaren feststellen konnte. Meyer und Möbius haben bei den Kieler Exemplaren 20—25 Streifen auf dem Vorderabschnitt gezählt. Die Epidermis der Schale ist bei erwachsenen Tieren dunkelbraun bis schwarz, bei jungen Individuen gelblich-grün.

Ähnlich *Modiola modiolus* hat die vorliegende Art nach dem Poseidon-Material in der Nordsee ihre Verbreitung vorwiegend im mittleren Teile. Nördlich von der 100 m-Linie wurden auf den Poseidon-Fahrten nur Bruchstücke junger Tiere oder leere Schalen gefunden. Die meisten Fundorte lagen nördlich der Doggerbank in Tiefen von 60—90 m. Weitere Stationen fanden sich bei der südlichen Schlickbank, am Südostrande der Doggerbank und westlich vom Austerngrund in etwas geringeren Tiefen. Die Verbreitung der Art erstreckte sich weiter bis zum Süd- und Südwestabhang der Norwegischen Rinne, in deren Tiefe jedoch nur ganz junge Individuen oder leere Schalen angetroffen wurden. Feiner, schlickiger Sand ist für die Art besonders charakteristisch.

Modiolaria nigra wird im Gegensatz zu *Modiola modiolus* von Helgoland nicht erwähnt. Metzger und Meyer haben sie nördlich von Skagen und bei Silverpit auf schlickigem Boden in Tiefen von 95 bezw. 65 m gefunden. Im Kattegatt kommt sie allgemein im Norden und Süden vor und ist in der Ostsee bisher in der Kieler und Warnemünder Bucht nachgewiesen. In Norwegen ist sie an der ganzen Küste vertreten, wo sie Tiefen bis zu 180 m bewohnt. Von der Norske Nordhafs-Expedition wird die Spezies nicht aufgeführt. In England ist sie nur an den nördlich gelegenen Küsten auf muddigem Sandgrund verbreitet. Weiter ist sie von Grönland und der Ostküste Nordamerikas bekannt.

Die Tiere erreichen gewöhnlich eine Länge von 35—40 mm. In seltenen Fällen werden bis zu 57 mm lange Exemplare angetroffen (Sars). Ein Tier von dieser Länge erbeutete auch der „Poseidon".

Die Fundorte der Mytilidae.

Mytilus edulis: 05 V. N 24†; 1904 V. Hafen von Egersund; 05 III. St. 25.

Modiola modiolus: N 3—4 (03 V., 04 XI.); N 4 (03 VIII., 05 V.); 04 V. N 5; 02 VIII. N 6; 06 XI. N 7 [kleines Tier am treibenden Balken]; N 11 (02 VIII., 04 XI., 05 XI.); 1904 V. Hafen von Egersund; 03 VII. St. 59.

1904: St. 3; St. 5; St. 24; St. 25†; St. 26; St. 27; St. 28; St. 30.

1905: St. 2; St. 4; St. 13; St. 14; St. 18; St. 19; St. 33; St. 34; St. 36; St. 43; St. 47.

Modiola phaseolina: 02 VIII. N 6; 02 VIII. N 11; 04 VII. St. 33.

Modiolaria marmorata: 04 XI. N 11; 02 VIII. N 12; 03 VII. St. 68; 04 III. St. 4; 04 III. St. 23; 05 III. St. 25.

Modiolaria nigra: 05 V. N 3†; N 4 (02 VIII., 02 XI., 03 VIII., 04 V.); N 5 (02 V., 03 VIII.); N 6 (02 VIII†, 02 XI.†, 03 V.†, 05 V.†, 06 II.); 05 V. N 10; 02 XI. N 11; 06 XI. Südl. Lister.

1903: St. 16; St. 17; St. 64; St. 65.

1904: St. 26; St. 28; St. 31†; St. 34; St. 46.

1905: St. 12; St. 22; St. 51†.

Arcidae.

Die Arciden bilden eine geologisch alte Gruppe, die bis ins Silur zurückreicht. Das Hauptkennungsmerkmal aller zu dieser Familie gehörigen Arten bildet die kammartige Reihe zahlreicher aufrechtstehender Schloßzähne. Die Arciden besitzen gegenwärtig eine weite Verbreitung in der nördlichen und südlichen Hemisphäre. Die Hauptmenge lebt jedoch in den Tropen, meist in geringen Tiefen, während nur ein kleiner Teil dem nördlichen Eismeer und den Tiefen des Atlantischen Ozeanes angehört.

20. Nucula nucleus, Linné.

Die Art zeigt, wie alle vorliegenden Nucula-Arten, einen dreieckigen Umriß. Die äußere Schalenfläche weist eine sehr feine Längsstreifung an den Seiten auf und besitzt eine mattglänzende, dunkelgrüne Epidermis. Der Ventralrand ist bis zum hinteren Ende gekerbt. Die Anzahl der Zähne kommt, da sie bei den einzelnen Arten ziemlich die gleiche ist, für die Systematik weniger in Betracht. Bei *Nucula nucleus* existiert eine Varietät *radiata,* deren Schalen mehr zusammengepreßt sind und auf der Epidermis einige braune Radialbänder zeigen.

Auf den Poseidon-Fahrten wurde die Art auf 5 verschiedenen Stationen erbeutet, von denen zwei auf dem südlichen Teile der Doggerbank in geringen Tiefen von 39—46 m lagen. Ein Fang auf Station 70 der Helgoländer Fischereifahrt 1903 brachte auch die Varietät *radiata* in einem kleinen Exemplar aus einer Tiefe von 39 m vom Südrand des Dogger herauf. Auf den übrigen Stationen wurden nur leere Schalen gefunden, nördlich von den Shetland-Inseln, im Kattegatt und südlich der Weißen Bank.

Nucula nucleus ist vorwiegend im südlichen Teile der Nordsee verbreitet. Von der Deutschen Bucht wird sie als eine der häufigsten Muscheln erwähnt, wo sie auf den Sandgründen in geringer Tiefe lebt (Metzger und Meyer, Heincke). Sie hat hier als Nahrung für Plattfische eine große Bedeutung. Die Muschel muß sich wohl mehr in der Nähe der Küsten aufhalten, da sie sonst zahlreicher vom „Poseidon" hätte angetroffen werden müssen. Metzger und Meyer erwähnen als Fundorte der Pommerania-Expedition außer der Deutschen Bucht die Norfolkküste, die Doggerbank und Skagen. Für das Kattegatt wird die Spezies nur von einigen Stationen auf den flachen Gebieten im Süden und Norden angeführt. Sie fehlt in der Ostsee. An der norwegischen Küste ist sie nördlich bis zu den Lofoten in Tiefen bis zu 180 m gefunden. In England ist sie allgemein in Tiefen von 5 bis über 150 m auf kiesigem und sandigem Boden verbreitet. Sie folgt weiter den Westküsten Europas und reicht bis ins Mittelmeer. Die Varietät *radiata* Hanley wurde von Metzger und Meyer bei Skagen und in der Deutschen Bucht mit *Nucula nucleus* zusammen angetroffen. An den englischen Küsten kommt die Varietät lokal vor.

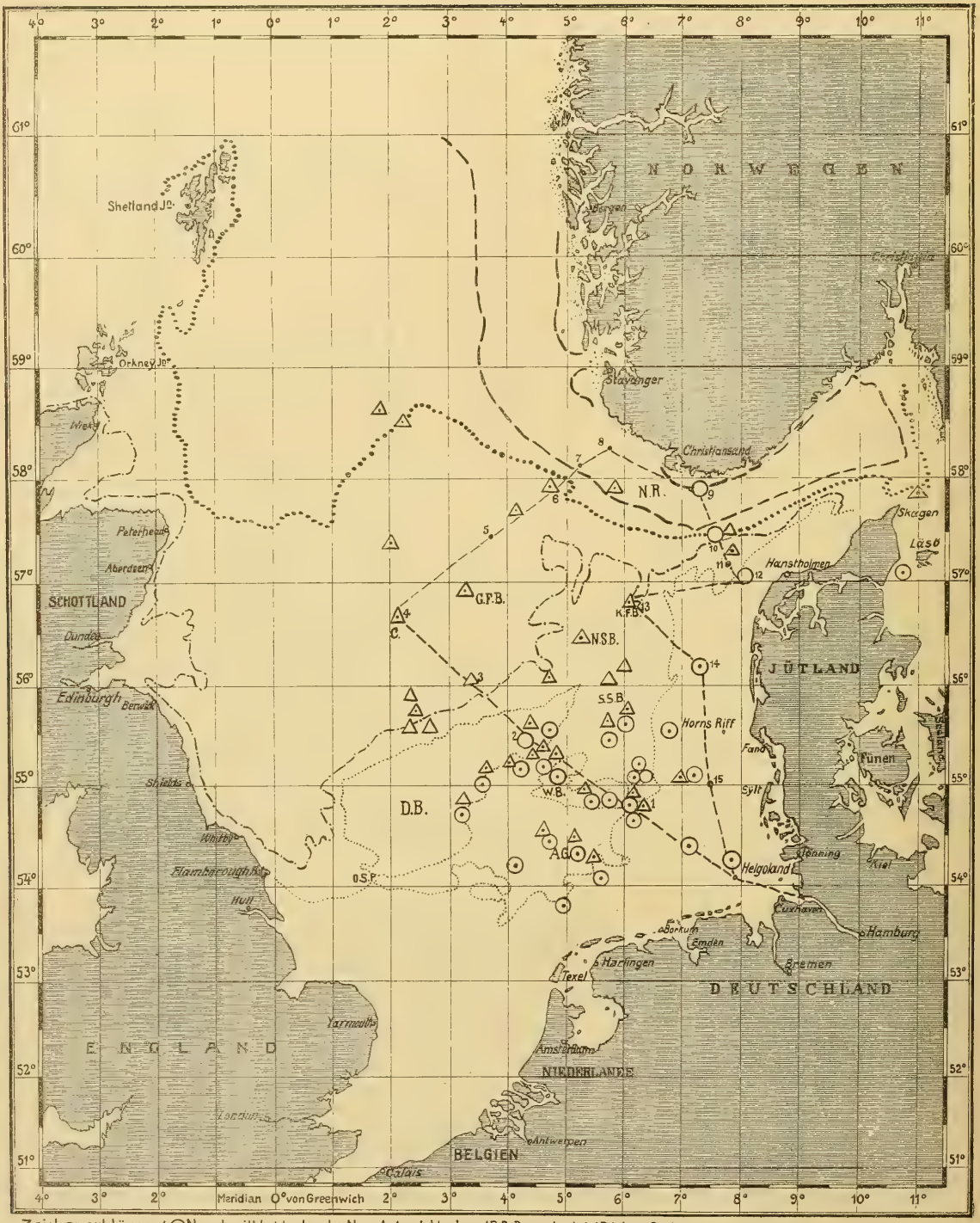
Das größte Exemplar aus den Poseidon-Fängen erreichte eine Länge von 13 mm. Sars und Petersen erwähnen für ihre Exemplare ähnliche Werte.

21. Nucula nitida, Sowerby.

Nucula nitida ist sofort erkennbar an der glänzenden, streifenlosen Epidermis und der Kerbung des Ventralrandes. Außerdem kann noch die Beschaffenheit des Hinterendes der Schale zur Bestimmung herangezogen werden, das hier im Gegensatz zu der vorigen Form spitz zuläuft.

Die Muschel scheint in der Nordsee ein sehr beschränktes Verbreitungsgebiet zu besitzen. Die zahlreichen Fundorte des „Poseidon" lagen, wie umstehende Karte zeigt, in einem Gebiete, als dessen Mittelpunkt die Weiße Bank gelten kann. Die größte Tiefe betrug 51 m. Als Bodenbeschaffenheit kam durchweg feiner, oft schlickiger Sand in Betracht. Die südlichste Station lag etwas südlich vom Austerngrund. In der Norwegischen Rinne und an ihrem Südabhang wurden nur leere Schalen gefunden. Eine Fundstelle ist auch im Kattegatt zwischen Läsö und dem dänischen Festlande verzeichnet.

Nach diesen Ergebnissen scheint die Spezies an der jütisch-friesischen Küste nur spärlich vertreten zu sein, was auch mit den Literaturangaben übereinstimmt. Bei Helgoland kommt *N. nitida* vorwiegend nur im Westen auf Schlickgründen vor. Von Metzger und Meyer werden für die Deutsche Bucht keine Fundorte erwähnt. Ein geringes Tiefenvorkommen besitzt die Art an der norwegischen Küste, nach Sars



Zeichenerklärung: ⊙ Nucula nitida lebend – △ Nucula tenuis lebend | D.B. Doggerbank, W.B. Weisse Bank
○ " " leere Schalen △ " " leere Schalen | N.S.B., S.S.B. Nördliche, Südliche Schlickbank; G.F.B., K.F.B. Grosse, Kleine Fischerbank.
40m Linie – 60m Linie – 100m Linie – 200m Linie | C. Cemetery, A.G. Austerngrund, N.R. Norwegische Rinne, O.S.P. Outer Silver Pit-Rinne.

nur bis zu 35 m, wenngleich die Pommerania-Expedition sie in größerer Tiefe bei Sölsvig angetroffen hat. Die Muschel wird überhaupt hier vermutlich selten sein, da Sars sie nur in seiner Tabelle für die Süd- und Westküste angibt. Von der Norske Nordhafs-Expedition wird sie nicht aufgeführt. Im Kattegatt ist sie von Skagen bis in den Sund in der Nähe der Küsten gefunden. Sehr häufig kommt sie an den englischen Küsten in seichtem Wasser auf sandigem Boden vorwiegend im Süden vor, tritt jedoch auch bei den Hebriden auf. Als weitere Wohngebiete werden Grönland, die spanische Küste und das Mittelmeer angegeben.

Das größte mit dem „Poseidon" erbeutete Tier hatte eine Schalenlänge von 9,1 mm. Petersen, sowie Forbes und Hanley geben für ihre Exemplare etwas größere Werte an.

22. Nucula tenuis, Montagu.

Diese Form ist von ihren vorhergehenden Gattungsverwandten leicht an der Beschaffenheit des Ventralrandes zu unterscheiden, der hier eben und ungekerbt ist. Die Schale selbst ist dünn und besonders bei jungen Tieren durchsichtig. Die Epidermis ist glänzend und hellgrün gefärbt.

Wie die Karte zeigt, liegt nach den Poseidon-Fängen das Hauptwohngebiet dieser Art im Gegensatz zur vorigen mehr im mittleren Teile der Nordsee. Einige Fundstellen wurden auch auf der Doggerbank und bei der Weißen Bank verzeichnet. Die geringste Tiefe, in der die Art erbeutet wurde, betrug 32,5 m. Die Tiere lebten auf Sandgrund, der teils mit Schlick vermischt war, und auch auf reinem Schlickboden. Auf einer Station mit 268 m Tiefe, in der Norwegischen Rinne gelegen, wurden einige junge Individuen angetroffen. Zwei weitere Fundorte lagen im Kattegatt.

In der freien Nordsee war *Nucula tenuis* bisher in der Deutschen Bucht und auf der Doggerbank ermittelt. Nach Heinckes Bericht ist sie jedoch bei Helgoland selten. Im Kattegatt ist sie nicht so häufig wie die anderen Arten der Gattung, jedoch in allen Tiefen vertreten (Petersen). In Norwegen, wo Metzger und Meyer die Spezies ebenfalls verbreitet fanden, kommt sie nach Sars überall an der ganzen Küste in Tiefen von 35—550 m vor. Eine größere Anpassungsfähigkeit an die Tiefe im Vergleich mit den vorhergehenden Gattungsgenossen besitzt *N. tenuis* auch an den englischen Küsten, wo sie als lokale Form von der Nordküste Englands und Schottlands, sowie der Ostküste Irlands erwähnt wird. Ihre Verbreitung erstreckt sich weiter bis Grönland, Spitzbergen, zu den sibirischen Küsten, nach Japan und zur Nord- und Ostküste Nordamerikas. Die Muschel soll außerdem im Mittelmeer vertreten sein. Als größte Tiefe sind 2250 m ermittelt.

Der „Poseidon" erbeutete als größtes Exemplar ein 9 mm langes Tier. Sars, Petersen, sowie Forbes und Hanley geben für ihre Individuen größere Maße an. Für die nordamerikanischen Formen werden 7,6 mm Länge angeführt.

23. Leda minuta, O. F. Müller.

Die Gattung Leda bildet eine scharf charakterisierte Gruppe von Muscheln, die eine nach hinten stielartig verlängerte Schale besitzen. Die hier zu behandelnde Spezies zeigt auf der Oberfläche ihrer Schalen ungefähr 30 erhöhte konzentrische Rippen. Die Epidermis ist mattglänzend und dunkelgrün. Die Zahl der Zähne ist wenig konstant und kann als besonderes Artmerkmal höchstens für erwachsene Tiere angewandt werden, da sie vom Alter der Individuen abhängig ist. Jeffreys gibt für die Spezies vorn 16, hinten 20 Zähne an. Eine leere, außergewöhnlich große Schale aus den Poseidon-Fängen besaß deren mehr, vorn 20, hinten 22 Zähne. Bei jüngeren Exemplaren zählte ich meist 12—14 Zähne vorn und 15—16 Zähne auf dem hinteren Abschnitt.

Der „Poseidon" erbeutete zum Teil leere Schalen. Die einzelnen Fundorte verteilen sich jedoch auf ein bestimmtes Gebiet, die mittlere Nordsee. Hier lagen die Stationen nördlich der Doggerbank, bei der Nördlichen Schlickbank und der Kleinen Fischerbank. Ferner wurde die Art nördlich von Skagen und im Kattegatt ermittelt. Leere Schalen fand man außerdem am Ausgange des Moray-Firth und am Süd- und Südwestabhang der Norwegischen Rinne. Die Tiefe der Fundstellen für lebend gewonnene Exemplare betrug zwischen 45 und 103 m. Lockerer Boden, aus feinem, schlickigem Sand bestehend, wird von den Tieren bevorzugt.

Mit diesen auf Grund des Poseidon-Materiales gewonnenen Resultaten stimmen die Ergebnisse der Pommerania-Fahrt und die Untersuchungen Heinckes wesentlich überein. Bei Helgoland ist die Spezies nur selten gefunden. Metzger und Meyer führen Fundorte auf der Kleinen Fischerbank, an dem Südrande der Norwegischen Rinne, an der norwegischen Küste, am Ausgange des Moray-Firth und an der Norfolkküste an. Die tiefste Fundstelle auf der Pommerania-Expedition lag in 88 m Tiefe. Im Kattegatt wird die Art allgemein auf Schlick- und Sandgrund, ebenso an der ganzen norwegischen Küste in einer Tiefe von 25—300 m angetroffen. In England kommt sie besonders im Norden vor, im Süden ist sie verhältnismäßig selten. Die Bodenverhältnisse für die Muschel sind hier dieselben wie in der Nordsee. Weit verbreitet ist *L. minuta* in den arktischen Meeren. Man kennt sie von Grönland und Spitzbergen, von der Nordküste Rußlands bis Japan und aus dem Nordpazifik. Gould erwähnt sie auch in seinem Verzeichnis für Massachusetts. In größere Tiefen scheint sie nicht hinabzusteigen, da ein Fundort von 350 m die größte bisher bekannt gewordene Tiefe enthält (Norske Nordhafs-Expedition).

Der „Poseidon" erbeutete ein auffallend großes Exemplar von 17½ mm Länge. Für gewöhnlich erreichen die Tiere eine geringere Länge.

24. Leda pernula, O. F. Müller.

Die Spezies steht der vorigen sehr nahe und bietet der Bestimmung größere Schwierigkeiten. Als besondere Unterscheidungsmerkmale im Gegensatz zu *Leda minuta* werden die feinere konzentrische Streifung, die glänzende Epidermis und eine größere Zahl von Zähnen (vorn 18, hinten 24) genannt. Einen weiteren Unterschied gibt Jeffreys an. Nach ihm soll *L. pernula* auf dem hinteren Abschnitt 3 Furchen besitzen, während *L. minuta* deren nur 2 zeigt. Von diesem besonderen Kennzeichen konnte ich mich jedoch bei den mir aus dem Poseidon-Material und aus der Sammlung des hiesigen zoologischen Museums zur Verfügung stehenden Exemplaren nicht überzeugen.

Es liegen nur einige leere Schalen vor, die nördlich von Skagen in einer Tiefe von 102 m gefischt wurden.

In dem Nordseegebiet ist die Art zu den seltenen Formen zu rechnen. Sie ist von Heincke bisher nur in einem lebenden Exemplar bei Helgoland und von Metzger und Meyer in einer leeren Schale nordöstlich von Peterhead (70 Sm. davon entfernt) gefunden. In England ist sie ebenfalls nicht heimisch und bisher nur ganz vereinzelt bei den Shetland-Inseln angetroffen. Eine allgemeine Verbreitung besitzt sie dagegen an der norwegischen Küste und im Kattegatt. Die Nordatlantische Expedition erwähnt ihr häufiges Vorkommen im nördlichen Eismeer. Als südlichste Fundstelle für die Spezies wird der Golf von Biskaya angegeben.

25. Yoldia lucida, Loven.

Soweit ich aus der Literatur ersehen kann, ist der Genusname Portlandia von G. O. Sars eingeführt. Da das Prioritätsgesetz auch für Gattungsnamen gilt, ist die zuerst von Loven gebrauchte Bezeichnung Yoldia zu verwenden.

Bei den Yoldia-Arten ist es wegen ihrer geringen Größe oft nicht leicht, die einzelnen Formen scharf voneinander zu sondern. Die folgenden Hauptmerkmale lassen sich für die vorliegende Art, besonders im Gegensatz zu der nahestehenden *Yoldia tenuis,* Philippi aufstellen. Wie bei den typischen Yoldien besitzt auch *Yoldia lucida* eine länglich-ovale Form und ein schnabelförmig verlängertes Hinterende. Der Ventralrand der Schale ist nur wenig gekrümmt und verläuft nahezu parallel dem hinteren Dorsalrande, der fast gerade ist und mit nur geringer Neigung abwärts geht. Die hintere Partie der Schale ist außerdem etwas zusammengepreßt.

Alle Stationen der Poseidon-Fahrten, auf denen die Art lebend erbeutet wurde, lagen in den Tiefen der Norwegischen Rinne auf schlickigem und tonigem Grunde. Die Tiefenangaben schwanken zwischen 210 und 480 m. Leere Schalen wurden außer in der Rinne noch nördlich von Skagen und im nördlichen Teile der Nordsee nördlich des 61. Breitengrades gefischt.

In gleicher Weise hat die Pommerania-Expedition die Spezies nur in der Norwegischen Rinne und im Skagerrak in bedeutenden Tiefen gefunden. Von Helgoland wird *Y. lucida* nicht erwähnt. Ihr Haupt-

wohngebiet liegt im Norden. Sie kommt an der ganzen norwegischen Küste von 40—1200 m vor und reicht bis ins nördliche Kattegatt. An den englischen Küsten fehlt sie. Man kennt sie weiter aus dem nördlichen Teile des Atlantischen Ozeanes. Sie soll außerdem bei Gibraltar angetroffen worden sein. An der Ostküste Nordamerikas erstreckt sich ihr Vorkommen südlich bis Massachusetts.

26. Malletia abyssicola, M. Sars.

Dieser Artname ist an Stelle des bisher gebräuchlichen Namens *M. obtusa,* M. Sars wieder einzuführen, den dieser Forscher erst später wohl als die passendere Bezeichnung für seine ursprüngliche Benennung wählte.

Die Form der Schale ist länglich elliptisch mit breitem, gerade abgestumpftem Hinterrande und rundlichem Vorderrande. Der Ventralrand ist nur mäßig gekrümmt. Die Anzahl der Zähne beträgt vorn bis zu 15, hinten bis zu 27.

Es liegen einige leere Schalen aus der Tiefe der Norwegischen Rinne vor, von Terminstation N 7 und N 9.

Wie *Yoldia lucida* ist auch diese Muschel eine Tiefwasserform, die daher in dem Nordseegebiet fehlt. Metzger und Meyer führen einige Fundorte in der Norwegischen Rinne an, die sich in größeren Tiefen befinden. Sehr weit nördlich erstreckt sich die Art längs der norwegischen Küste nicht; die Lofoten werden als nördlichste Grenze ihres Vorkommens angeführt. Die Spezies fehlt in den arktischen Meeren, ebenso auch im Kattegatt und an den englischen Küsten. Ihr Hauptverbreitungsgebiet scheint in den Tiefen des Atlantischen Ozeanes und im Mittelmeer zu liegen. Außerdem wird die Form von der Ostküste Nordamerikas erwähnt. Als größtes Tiefenvorkommen sind 3110 m ermittelt.

27. Limopsis aurita, Brocchi.

Waren bei den vorhergehenden Arten die Zähne auf dem Schloßrand der Schale in einer winklig geknickten Reihe angeordnet, so verläuft bei allen folgenden Spezies der Arciden die Zahnreihe in einer ungefähr geraden Linie. Charakteristische Kennzeichen für *Limopsis aurita* sind der nahezu kreisförmige Umriß und der glatte Innenrand der Schale. Die Oberfläche weist eine fransige Epidermis und feine radial verlaufende Längsstreifen auf, die von konzentrischen Linien durchkreuzt werden.

Die Art wurde auf zwei Stationen nördlich von den Shetland-Inseln in Tiefen von 279 bezw. 496 m erbeutet.

Der einzige Forscher, der die Art aufführt, ist Jeffreys. Er erwähnt ihr Vorkommen nur von Unst, der nördlichsten Shetland-Insel. Die Spezies ist sonst überall unbekannt. Da sie fossil öfters gefunden ist, scheint sie vielleicht im Aussterben begriffen und in ihrer Verbreitung nur noch auf die Shetland-Inseln beschränkt zu sein.

Die Länge des größten auf den beiden obigen Stationen erbeuteten Tieres betrug wie die Höhe 12 mm.

28. Limopsis minuta, Philippi.

An zwei sehr auffälligen Merkmalen läßt sich diese Art von der vorigen sofort unterscheiden. Der Umriß der Schale ist bei *L. minuta* schief kreisförmig, und der Innenrand zeigt an der Ventralseite eine deutlich ausgeprägte Kerbung.

Auf den Poseidon-Fahrten wurde die Art zweimal auf Terminstation N 8 in der Norwegischen Rinne erbeutet, wo die Tiefe 328 m betrug und der Boden sich aus Ton und Schlick zusammensetzte.

Limopsis minuta kommt vorwiegend an der norwegischen Küste nördlich bis Finnmarken vor, in größeren Tiefen von 150—730 m lebend. Von der Pommerania-Expedition ist sie auch nur an der norwegischen Küste an mehreren Punkten in größeren Tiefen angetroffen. Im Kattegatt und an den englischen Küsten hat sie bisher nicht nachgewiesen werden können. Als weitere Fundstellen werden die Ostküste Nordamerikas und das Mittelmeer genannt.

29. Pectunculus glycimeris, Linné.

Die einzige der Gattung Pectunculus angehörige Art, die für die Nordsee in Betracht kommt, ist von den Limopsis-Arten durch das Vorhandensein eines Ligamentes zu unterscheiden, das diesen fehlt. Die Epidermis der Schale der vorliegenden Form besitzt außerdem keine Fransen, sondern ist sammetartig ausgebildet. Eine biologische Eigentümlichkeit hebt Jeffreys hervor. Man hat nämlich noch nie beobachtet, daß Pectunculus Byssusfäden spinnt.

Auf einer einzigen Station der Helgoländer Fischerei-Fahrt 1905 fanden sich zahlreiche Exemplare dieser Art vor. Der Fundort lag südlich von den Shetland-Inseln in einer Tiefe von 98—116 m auf grobsandigem, mit Schalentrümmern bedecktem Boden.

Pectunculus glycimeris ist eine vorwiegend westeuropäische Spezies. Für die Nordsee und das Kattegatt wird ihr Vorkommen nicht erwähnt. Sars führt die Art nur in seiner Tabelle für die Westküste Norwegens an. Allgemein dagegen, oft herdenweise auftretend, ist die Muschel in Großbritannien verbreitet, wo sie meist in Tiefen von 30—50 m lebt. Sie folgt weiter den Südwestküsten Europas bis Madeira und zu den Kanarischen Inseln.

30. Arca pectunculoides, Sacchi.

Für die Gattung Arca zählen Martini und Chemnitz über 200 Arten auf. Die Mehrzahl dieser ist jedoch in ihrer Verbreitung auf die tropischen Meere beschränkt. Nur verhältnismäßig wenige Formen leben in den nördlichen Gebieten unserer Hemisphäre. Die vorliegende Art besitzt eine kleine, schwach gewölbte Schale mit schief-rhomboidischem Umriß. Die Skulptur zeigt scharf abgesetzte konzentrische Linien, die durchkreuzt sind von feinen Radialstreifen. Ein Hauptcharakteristikum bildet die geringe Anzahl von Zähnen, von denen vorn 3—4, hinten 4—5 auf dem Schloßrande sitzen.

Alle Stationen, wo der „Poseidon“ die Art erbeutete, lagen in der Norwegischen Rinne. Die Spezies wurde stets in lebenden Exemplaren angetroffen, fünfmal auf Terminstation N 8 und außerdem auf N 7. Die Tiefe betrug zwischen 250 und 360 m. Als Bodenbeschaffenheit kam Schlick bezw. toniger Schlick in Betracht.

Wie viele andere Arciden ist auch diese Art eine Tiefwasserform. Sie fehlt in der eigentlichen Nordsee, ebenso auch im Kattegatt. In Norwegen lebt sie nach Sars vorwiegend an der Süd- und Westküste meist in größeren Tiefen, während weiter nördlich eine Varietät von ihr, *septentrionalis,* verbreitet ist. An den englischen Küsten ist die Muschel selten und kommt nach bisherigen Forschungen nur im Norden bei den Hebriden und Shetland-Inseln, sowie an der Westküste Irlands vor. Als echte Tiefenform ist sie im Atlantischen Ozean weit verbreitet und von Grönland bis Westindien, ferner von Spitzbergen bis zum Mittelmeer und zu der Westküste von Marokko bekannt. Als größte Tiefe ihres Vorkommens werden 2880 m angegeben.

31. Arca nodulosa, Müller.

Im Gegensatz zu *Arca pectunculoides* ist die Schale dieser Art länger. Der Umriß ist auch schief-rhomboidisch. Der Vorderrand ist schmal abgerundet, während das hintere Ende stark verbreitert ist. Auf der Oberfläche der Schale verlaufen ebenfalls Radialstreifen und konzentrische Furchen, so daß die Oberfläche dadurch ein gegittertes Aussehen erhält. Besonders charakteristisch nun für diese Spezies sind die zwischen den Gitterfurchen gebildeten, etwas erhöhten Knollen oder Knötchen, ein Kennzeichen, das zu obigem Artnamen geführt hat.

Lebend erbeutete der „Poseidon“ die Art auf zwei Stationen, die nördlich von den Shetland-Inseln in Tiefen von 278 bezw. 496 m auf steinigem Grunde lagen. Eine leere Schale wurde außerdem an einer östlich davon entfernten Stelle in geringer Tiefe (182 m) angetroffen.

Auch diese Art ist eine Tiefwasserform. Sie fehlt in dem eigentlichen Nordseegebiet, ebenso im Kattegatt und ist von englischen Forschern bisher nur in einer leeren Schale nördlich von den Shetland-Inseln gefunden (Jeffreys). In Norwegen lebt die Muschel in Tiefen von 180—460 m und erreicht nach Sars bei den Lofoten ihre nördlichste Verbreitung. Als weitere Wohngebiete werden das Mittelmeer, die

Nordwestküste Afrikas und die Kanarischen Inseln genannt. 3868 m beträgt die größte bisher festgestellte Tiefe (Norske Nordhafs-Expedition).

Die Fundorte der Arcidae.

Nucula nucleus: 04 VIII. N 1†; 03 VII. St. 70; 05 III. St. 8; 05 IX. St. 8; 06 IV. K 15†.
Nucula nitida: N 1 (02 XI., 03 V., 04 VIII., 06 XI.); 03 XI. N 2†; 07 V. N 9†; 03 V. N 10†; 05 VIII. N 12†; 03 VIII. N 14.
1903: St. 3; St. 7; St. 9; St. 17; St. 19; St. 25; St. 28 (Kurre); St. 49; St. 54; St. 61†; St. 62; St. 74; St. 78.
1904: St. 23; St. 24; St. 39; St. 43; St. 44.
1905: St. 22; St. 25; St. 26; St. 31; St. 54. — 06 IV. K 15.
Nucula tenuis: 04 VIII. N 1; N 2 (03 XI. †, 04 V.); 04 VIII. N 3†; N 4 (02 VIII., 02 XI. †); N 6 (02 VIII., 02 XI., 03 V.†, 05 V.); 03 V. N 13; 06 XI. N. Südl. Lister.
1903: St. 7; St. 16†; St. 19†; St. 21†; St. 25; St. 41; St. 64; St. 65†.
1904: St. 2; St. 4; St. 7; St. 9†; St. 12†; St. 15; St. 23; St. 24; St. 28; St. 30; St. 32; St. 34; St. 38†; St. 44; St. 46; St. 50.
1905: St. 22; St. 25; St. 26; St. 32; St. 36; St. 54. — 06 IV. K 14.
Leda minuta: N 3 (03 V.†, 07 V.†); 03 VIII. N 4; 06 II. N 6; 02 VIII. N 10†; 08 V. N 13†.
1903: St. 16; St. 42; St. 65.
1904: St. 3†; St. 9†; St. 28; St. 34; St. 37; St. 38; St. 46.
1905: St. 2†; St. 8; St. 49†. — 06 IV. K 14.
Leda pernula: 03 III. St. 42†.
Yoldia lucida: 03 XI. N 7; N 8 (02 VIII., 02 XI., 03 VIII., 04 VIII., 05 II.†, 05 V., 05 VIII.†); N 9 (03 V., 07 V.); N 10 (03 V., 04 V.); 05 XI. 4,5 Sm. südl. Lister; 03 III. St. 42†; 05 VI. St. 40†; 06 IV. St. 28.
Malletia abyssicola: 05 XI. N 7†; 05 V. N 9†.
Limopsis aurita: 05 VI. St. 43; 05 VI. St. 44.
Limopsis minuta: N 8 (04 VIII., 05 V.).
Pectunculus glycimeris: 05 VI. St. 47.
Arca pectunculoides: 04 XI. N 7; N 8 (02 VIII., 04 VIII., 05 II., 05 V., 05 XI.).
Arca nodulosa: 05 VI. St. 40†; 05 VI. St. 43; 05 VI. St. 44.

Siphonidae.

Kelliidae.

Die Vertreter dieser Gruppe erreichen nur geringe Größe. Es erklärt sich daraus, daß sie erst spät beschrieben wurden und Linné noch unbekannt waren. Eine für die geographische Verbreitung wichtige Eigentümlichkeit hebt Jeffreys hervor. Einige Formen, wie *Montacuta substriata* und *Kellia suborbicularis* sind vivipar, eine Besonderheit, welche sie mit Süßwassermuscheln der Familie der Sphäriden gemein haben.

32. Lepton squamosum, Montagu.

Neben der zusammengepreßten Form und dem rundlich-viereckigen Umriß der Schale dient als wichtigstes Kennzeichen für die Art die besondere Skulptur der Oberfläche. Diese zeigt eine feine Punktierung, die durch ein dichtes Netzwerk zarter Längs- und Querlinien zustande kommt.

Es liegt eine leere Schale von der Helgoländer Fischerei-Fahrt 1903 vor, am Ausgange des Kanales zwischen Texel und Yarmouth in einer Tiefe von 37 m gefunden.

Lepton squamosum ist eine spezifisch südliche Art. Für das Kattegatt wird sie nicht erwähnt, für die Nordsee nur von Heincke, der bei jahrelangem Forschen bisher nur eine leere Schale bei Helgoland

angetroffen hat. Laut der Sars'schen Tabelle ist die Muschel in Norwegen nur an der Westküste vertreten. An den britischen Küsten kommt sie hauptsächlich an der Süd- und Westküste Englands und Schottlands vor. Jeffreys betrachtet sie als lokale Spezies. In ihrer weiteren südlichen Verbreitung kennt man sie bis zur Bucht von Vigo (Spanien).

33. Montacuta substriata, Montagu.

Der länglich-ovale, aber schiefe Umriß ist für diese Art besonders charakteristisch. Die Oberfläche der Schale zeigt außerdem ungefähr 12 radial verlaufende Längsstreifen und eine gelb bis bräunlich gefärbte Epidermis. Die Längsstreifen können besonders bei jungen Individuen so schwach ausgebildet sein, daß sie dem bloßen Auge verschwinden. Sie werden erst sichtbar, wenn man eine schwache Vergrößerung zur Hand nimmt. Ob daher eine Varietät *laevis,* wie Jeffreys sie als gänzlich streifenlose Form aufstellt, aufrechtzuerhalten ist, ziehe ich in Zweifel.

Die Fundorte des „Poseidon" für diese Art verteilen sich hauptsächlich auf das mittlere Gebiet der Nordsee nördlich der Doggerbank bis zur 100 m-Linie. Die Tiefen betrugen zwischen 62 und 99 m. Feiner Sand mit Schlickbeimengungen war für die Tiere charakteristisch. Nur eine einzige Station lag im südöstlichen Gebiet am Südostrand der Doggerbank, wo ein junges Individuum in 47 m Tiefe angetroffen wurde. Ein Fundort lag außerdem in der Tiefe der Norwegischen Rinne auf Terminstation N 7. Drei Stationen wurden nördlich und nordöstlich von den Shetland-Inseln verzeichnet. Hier waren die Tiefen ebenfalls beträchtliche (160—197 m).

Die Pommerania-Expedition erbeutete die Art am Südabhang der Norwegischen Rinne und an der englischen Ostküste in Tiefen von 58—91 m. Stets wurde die Muschel auf *Spatangus purpureus* lebend gefunden (Metzger und Meyer). Bei Helgoland ist sie nicht vertreten. Nach Petersen kommt sie im Kattegatt ebenfalls auf *Spatangus purpureus* südlich bis Anholt und Kullen bis 128 m Tiefe vor. Die norwegischen Fundstellen verteilen sich nach Sars von Christiania bis zum Oxfjord (Ostfinnmarken). Die Muschel bewohnt hier Tiefen zwischen 10 und 460 m. Wie Sars hervorhebt, wird sie in größeren Tiefen gewöhnlich auf *Tripylis fragilis,* in Tiefen zwischen 20 und 35 m dagegen auf *Spatangus purpureus* angetroffen. In England ist die Verbreitung von *M. substriata* allgemein, wenngleich die Spezies hier nicht sehr häufig ist. Sie kommt außer auf *Spatangus purpureus* gelegentlich auf *Amphidetus ornatus* vor (Jeffreys). Bevorzugt wird an den englischen Küsten sandiger Boden. Die Art folgt weiter den Westküsten Europas bis ins Mittelmeer.

34. Montacuta bidentata, Montagu.

Für die Erkennung dieser Art lassen sich mehrere Merkmale aufzählen. Für mich kamen bei der Bestimmung hauptsächlich der rundlich-ovale Umriß und die Beschaffenheit der Oberfläche in Betracht. Das Vorderende der Muschel ist kurz, während der hintere Abschnitt breit und am Rande abgestumpft ist. Längsstreifen fehlen auf den Schalen. Die Epidermis ist graubraun gefärbt und am Wirbel oft mit einer schwärzlichen Kruste bedeckt. Daneben kann man noch die Bezahnung des Schlosses der „zweizähnigen Linsenmuschel", wie Meyer und Möbius die Art nennen, zur Bestimmung heranziehen. In jeder Schale sitzen zwei starke Seitenzähne, von denen der vordere jedesmal länger als der hinter dem Ligament befindliche ist.

Das eigentliche Wohngebiet der Spezies ist nach den Poseidon-Befunden in der Nordsee der südwestliche Teil derselben. Zahlreich lagen die Fundorte um die Weiße Bank zerstreut. Die Spezies lebt daher vorwiegend in Tiefen von ungefähr 40 m. Nur zwei Stationen wurden nördlich der 60 m-Linie verzeichnet. Eine Fundstelle lag weit westlich vom Cemetery entfernt, wo mehrere kleine Tiere in 80 m Tiefe erbeutet wurden. Außerdem fischte man leere Schalen nördlich der Großen Fischerbank. Als Bodenbeschaffenheit an den Fundorten wurde sowohl feiner Sand wie Schlickgrund festgestellt. Leere Schalen wurden ferner noch am Ausgange des Kanales auf Station 72 der Helgoländer Fischerei-Fahrt 1903 gefunden. Die Aprilfahrt 1906 traf die Art auch im Kattegatt in mehreren Exemplaren, teils lebend, teils in leeren Schalen zwischen Jütland und der Insel Läsö an.

Übereinstimmend mit diesen Ergebnissen wird von Heincke ihr häufiges Vorkommen auf den Schlickgründen Helgolands erwähnt. Die Pommerania-Expedition fand die Art nur bei Helgoland. Im Kattegatt ist ihre Verbreitung eine allgemeine und reicht durch die Belte bis in die Kieler Bucht, wo die Muschel nach Meyer und Möbius vorzugsweise die Schlammregion bewohnt. In Norwegen ist ihr nördlichstes Vorkommen, wie bei der vorigen Art, im Oxfjord festgestellt. Nach Sars lebt die Art gewöhnlich in Küstennähe in Tiefen zwischen 20 und 40 m, geht jedoch auch bis auf 180 m herab. An den englischen Küsten ist sie von den Shetland-Inseln bis zu den Kanal-Inseln vertreten. Sie ist hier von englischen Forschern oft in leeren Austernschalen angetroffen. Als weitere Fundstellen sind Vigo und Sizilien bekannt.

35. Montacuta ferruginosa, Montagu.

Die Schale von *Montacuta ferruginosa* besitzt einen länglich-elliptischen Umriß und eine glatte, höchstens einige Wachstumslinien aufweisende Oberfläche. Die Epidermis ist stark glänzend, weiß und zeigt einen leichten Perlmutterglanz. Wie bei der vorigen Art, kann auch hier die obere Partie der Schale mit einer dicken, allerdings mehr dunkelbraunen Kruste bedeckt sein.

Die Hauptverbreitung der Art in der Nordsee scheint ungefähr mit der von *Montacuta bidentata* zusammenzufallen, wie die umstehende Karte veranschaulicht. Die einzelnen Fundorte der Poseidon-Fahrten lagen ebenfalls um die Weiße Bank zerstreut in Tiefen zwischen 30 und 47 m. Lockerer Boden, d. h. feiner Sand und Schlick, war für die Tiere typisch. In größerer Tiefe (73 m) wurde ein Fundort nördlich der Doggerbank auf dem 56. Breitengrade ermittelt. Im Kattegatt wurde die Spezies nördlich und südöstlich von Läsö erbeutet. Ganz vereinzelt für sich lag Station 12 der Helgoländer Fischerei-Fahrt 1905 auf der 100 m-Linie nördlich vom 58. Breitengrade, wo ein halb erwachsenes Tier gefunden wurde.

Die Pommerania-Expedition traf die Art lebend nur in der Deutschen Bucht an. Heincke erwähnt sie auch von Helgoland. Allgemein ist ihre Verbreitung im Kattegatt, sowohl im Süden wie im Norden. Seltener findet sich die Spezies in Norwegen, wo sie geringe Tiefen bis zu 90 m bewohnt und nördlich bis Westfinnmarken reicht. Heimisch ist sie ferner an den englischen Küsten, in muddigem Sand und in Tiefen von 13 bis 150 m verbreitet. Man kennt sie weiter von Cherbourg, dem Golf von Lyon und von Madeira.

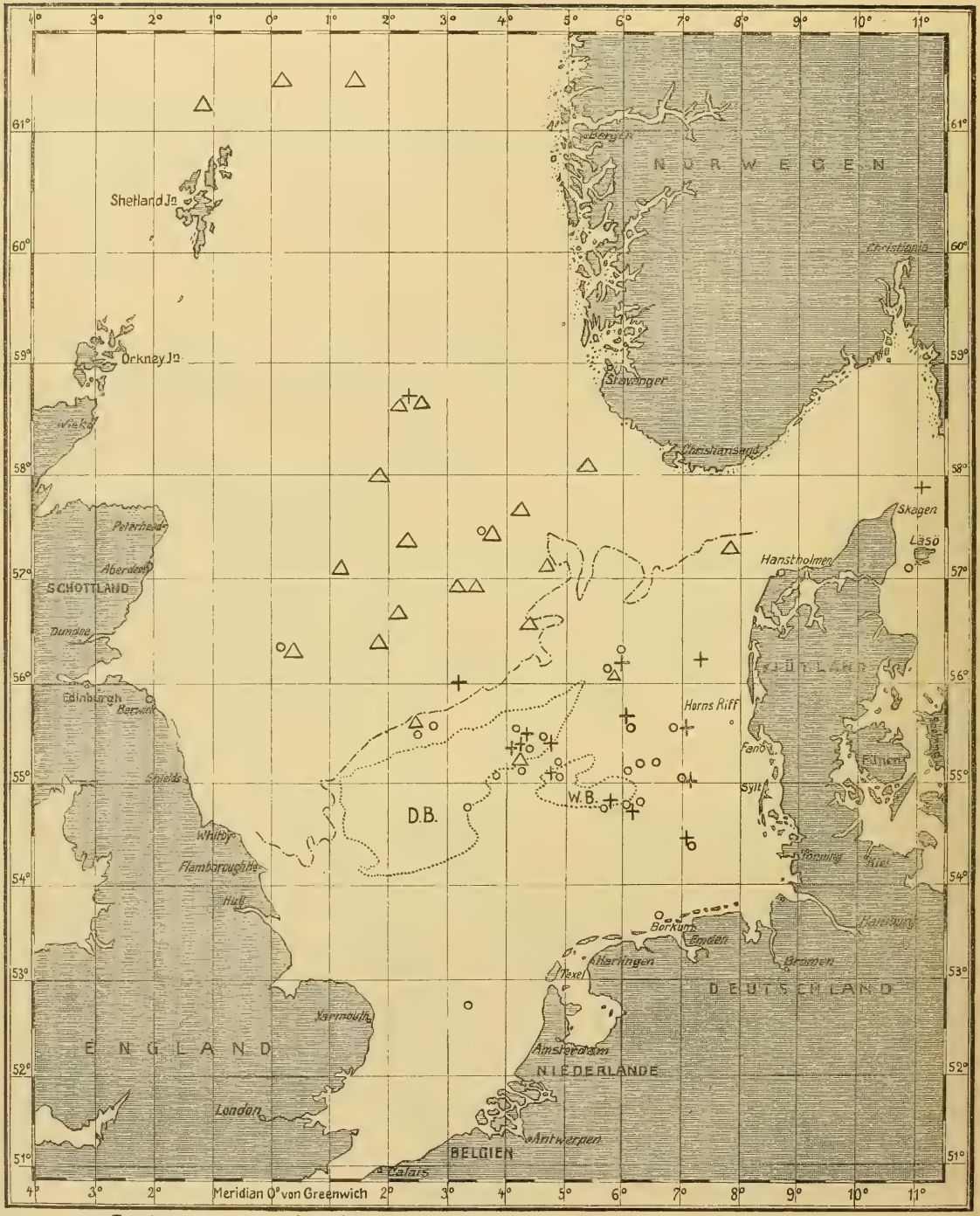
36. Kellia suborbicularis, Montagu.

Durch die kugelförmige Gestalt und die halb durchsichtige, glänzende Schale erhält die Art eine gewisse Ähnlichkeit mit den Süßwassermuscheln der Gattung Cyclas. Der Schloßrand trägt in jeder Schalenklappe zwei leistenförmige Seitenzähne, in der linken Schale außerdem einen aufrechten Hauptzahn. Die Skulptur der Schale ist durch feine konzentrische Linien und radial verlaufende Längsstreifen ausgezeichnet.

Auf zwei Stationen, westlich und östlich von Cemetery gelegen, wurde die Art in mehreren Exemplaren vorgefunden. Die Tiefen der Fundstellen betrugen 80 bezw. 87 m. Als Bodenbeschaffenheit wurde beide Male feiner, mit etwas Schlick vermischter Sand ermittelt.

Weder Metzger und Meyer noch Heincke führen die Art aus der Nordsee an. Auch im Kattegatt ist sie von Petersen nicht angetroffen. Die norwegischen Fundorte verteilen sich vom Christianiafjord bis zu einem Punkte etwas nördlich von den Lofoten. Die Muschel ist hier in Tiefen bis zu 110 m gefunden. Die gleichen Tiefenangaben liegen von englischen Forschern vor. An den englischen Küsten ist *K. suborbicularis* von Zetland bis Guernsey verbreitet und lebt nach Jeffreys in Mud, in den Spalten von Steinen, an den Laminariawurzeln oder in leeren Schalen, besonders von *Tapes virgenea*. Weiter ist sie bekannt an den ozeanischen Küsten Europas bis zum Mittelmeer und Madeira, außerdem an der Ost- und Westküste Amerikas und im Indischen Ozean. Als größtes Tiefenvorkommen gibt die Norske Nordhafs-Expedition 1478 m an.

Der „Poseidon" erbeutete ein 11,4 mm langes und 9,9 mm hohes Tier. Die Breite betrug 6 mm. Die englischen und norwegischen Exemplare erreichen ungefähr dieselbe Größe.



Zeichenerklärung: △ Fundorte von Montacuta substriata
○ " " Montacuta bidentata
+ " " Montacuta ferruginosa
——·——·—— 60m. Linie

D.B. Doggerbank.
W.B. Weisse Bank.

Die Fundorte der Kelliidae.

Lepton squamosum: 03 VII. St. 72†.
Montacuta substriata: 03 VIII. N 4; 03 VIII. N 5; 05 XI. N 7; 05 V. N 11. — 03 VII. St. 64.
1904: St. 3; St. 4; St. 5; St. 27; St. 32; St. 38; St. 46; St. 47.
1905: St. 8; St. 12; St. 14; St. 17; St. 19; St. 36; St. 41; St. 42; St. 51.
Montacuta bidentata: N 1 (02 V.†, 04 VIII.†, 06 XI.); N 2 (03 V.†, 04 V.); N 5 (02 V.†, 03 VIII.†).
1903: St. 3; St. 7; St. 9; St. 19; St. 21; St. 49; St. 61; St. 64; St. 66; St. 72†; St. 77; St. 78.
1904: St. 12†; St. 15; St. 24; St. 38; St. 43; St. 44.
1905: St. 22†; St. 26; St. 31; St. 51; St. 54. — 06 IV. K 15.
Montacuta ferruginosa: N 1 (03 V.†, 03 VIII.†, 06 XI.); 03 XI. N 2; 07 V. N 3; 03 VIII. N 14.
1903: St. 3; St. 41; St. 60; St. 61.
1904: St. 12†; St. 15†; St. 24; St. 45.
1905: St. 12; St. 22. — 06 IV. K 14.
Kellia suborbicularis: 05 V. N 4; 05 VI. St. 51.

Lucinidae.

Die Luciniden zeichnen sich im Gegensatz zu der vorigen Gruppe durch etwas größere Formen aus. Sie bewohnen sandigen und schlickigen Boden, in dem sie sich verbergen. Die Gattung Lucina ist über die ganze Erde verbreitet. Wie Forbes und Hanley berichten, sind von ihr 150 Arten fossil gefunden, lebend bekannt sind heute jedoch nur noch 40 Arten.

37. Lucina spinifera, Montagu.

Das wichtigste, auf den ersten Blick sichtbare Kennzeichen der zur Gattung Lucina gehörigen Muscheln bildet die völlige Ungleichheit der Muskeleindrücke, von denen der vordere stark verlängert und schmal ist und oft bis in die Mitte der Schale reicht, während der hintere Eindruck breite, ovale Gestalt zeigt. Für die vorliegende Art sind die stark erhöhten konzentrischen Rippen charakteristisch, die auf dem hinteren Dorsalende Dornen tragen, ein Merkmal, das ihr den Namen *„spinifera"* gegeben hat. Außerdem sind die Schalen stark zusammengepreßt, welches als weiterer systematischer Faktor benutzt werden kann.

Die einzige Station, wo die Art in einigen lebenden Exemplaren erbeutet wurde, lag am Ausgange des Moray-Firth, östlich von Wiek in einer Tiefe von 113 m auf feinem Sand- und Schlickgrund.

In der freien Nordsee und im Kattegatt ist die Spezies unbekannt. An der norwegischen Küste gehört sie zu den seltenen Formen und kommt nur an der West- und Südküste in Tiefen von 35 m vor, wo sie auch von Metzger und Meyer angetroffen ist. Ihr Hauptwohngebiet liegt an den Westküsten Schottlands und Irlands und weiter an den Südwestküsten Europas. Ihre Verbreitung erstreckt sich im Süden bis zu den Kanarischen Inseln und ins Mittelmeer.

38. Lucina borealis, Linné.

Lucina borealis erreicht größere Dimensionen wie die vorige Spezies. Die kreisförmige Gestalt der Schale und die Beschaffenheit der Rippen unterscheiden sie zur Genüge von *Lucina spinifera*. Die konzentrischen Rippen sind bei *L. borealis* zahlreicher und weniger erhöht und werden nach dem Ventralrande zu enger, während sie am Hinterende plattenförmigen Charakter annehmen.

Auf den Poseidon-Fahrten wurden von dieser Art stets nur leere Schalen gefunden. Die einzelnen Fundorte lagen weit voneinander entfernt zwischen dem 55. und 59. Breitengrade, östlich und nördlich von der Doggerbank bis über die 100 m-Linie hinaus und am Südabhang der Norwegischen Rinne.

Wie bei der vorigen Form liegen auch hier keine Angaben über das Vorkommen der Muschel bei Helgoland und in der freien Nordsee vor. Heimisch ist die Spezies an der ganzen norwegischen Küste von Vadsoe bis Christiania, in geringen Tiefen bis etwa 100 m lebend. In den arktischen Meeren fehlt

sie. Weiter kommt sie im Kattegatt, besonders in seinem südlichen Teile vor. Allgemein wird sie auch an allen englischen Küsten auf Mud- und Sandboden angetroffen. Als Fundstellen werden außerdem Island, die Westküste von Frankreich und Messina genannt. Für die Ostküste Nordamerikas, im besonderen Massachusetts, führt Gould die Spezies *filosa* an, die Jeffreys mit *borealis* für identisch erklärt.

39. Axinus flexuosus, Montagu.

Neben dem besonderen Gattungsmerkmal, dem Mangel an Zähnen, dienen als wichtige Kennzeichen für die Art die rundlich-ovale, winklige Form der Schale und die tiefe Furche, die vom Wirbel nach dem hinteren Ende verläuft. Diese Furche ist auch bei jungen Individuen gut ausgebildet und kann deshalb für die Bestimmung in Anwendung kommen. Außerdem ist die Schale im Gegensatz zu den anderen Artverwandten halb durchsichtig.

Die Bearbeitung des Poseidon-Materials ergab für *Axinus flexuosus* kein bestimmtes durch Tiefengrenzen festgelegtes Wohngebiet. Sehr zahlreich wurde die Muschel auf den Terminstationen N 7 bis N 10 in den Tiefen der Norwegischen Rinne auf Schlick- und Tongrund erbeutet. Die übrigen Fundorte lagen nördlich der Doggerbank und erstreckten sich über die 100 m-Linie hinaus. Ein junges Tier wurde auf der Südlichen Schlickbank, zwei leere Schalen zwischen Sylt und der Weißen Bank in geringen Tiefen gefunden. Für die Stationen, die nördlich der Doggerbank lagen, kam vorwiegend feiner, mit Schlick vermischter Sand als Bodenbeschaffenheit in Betracht. Eine leere Schale wurde noch im Kattegatt zwischen Läsö und der dänischen Festlandsküste gefischt.

Auf Grund der Angaben Heinckes scheint die Art ebenfalls in der südöstlichen Nordsee, wenn auch vielleicht spärlich, vertreten zu sein, da sie bei Helgoland lebend und in leeren Schalen gefunden ist. Auf der Pommerania-Expedition wurde sie an der norwegischen Küste, in der Norwegischen Rinne und im Skagerrak in größeren Tiefen angetroffen. Metzger und Meyer erwähnen außerdem eine Fundstelle 60 Sm. nordöstlich von Peterhead mit 126 m Tiefe. Die Fundorte von Kanonenboot „Hauch" verteilen sich im Süden und Norden des Kattegatt. In großen Tiefen bis zu 800 m tritt die Art an der norwegischen Küste auf. Sie erstreckt sich weiter ins arktische Gebiet bis Spitzbergen (Norske Nordhafs-Expedition). Allgemein ist ihr Vorkommen ferner an den englischen Küsten. Ihre Verbreitung im Süden reicht bis zu den Kanarischen Inseln und ins Mittelmeer. Weiter kennt man die Spezies von Korea, dem Beringsmeer, der Ost- und Westküste Nordamerikas und dem Golf von Mexiko.

40. Axinus Croulinensis, Jeffreys.

Die schräg-ovale Gestalt der glänzenden, gewölbten Schale und die beiden auf der Hinterseite befindlichen, nur schwach angedeuteten Furchen unterscheiden diese Art sofort von der vorigen.

Auf den Poseidon-Fahrten wurde *Axinus Croulinensis* viermal am Rande und in den Tiefen der Norwegischen Rinne (100—360 m) erbeutet. Zwei weitere Stationen lagen nördlich von Skagen und etwas nördlich der Doggerbank. Die Tiefen dieser beiden Fundorte betrugen 102 bezw. 75 m. Der Boden der einzelnen Fundstellen zeigte verschiedene Zusammensetzung: Ton, Schlick und feinen Sand.

Die Muschel scheint ihre Hauptverbreitung an europäischen Küsten in Norwegen zu haben, wo sie nördlich bis zum 70. Breitengrade meist in größeren Tiefen angetroffen wird. In der Nordsee und im Kattegatt ist sie von Forschern bisher nicht gefunden. In England werden als Fundstellen nur Skye (Hebriden) und die Shetland-Inseln angeführt. Ihre weitere Verbreitung ist jedoch eine allgemeine. Erwähnt wird die Art von der Westküste Grönlands, den Faroe-Inseln, von Island, den Südwestküsten Europas, dem Mittelmeer, der Nordwestküste Afrikas, von den Kanarischen Inseln, den Azoren, Madeira und Bermuda. Als Tiefenvorkommen gibt die Nordatlantische Expedition 40—2710 m an.

41. Axinus ferruginosus, Forbes.

Als besonderes Kennzeichen kann bei dieser Art die dicke, braune Kruste dienen, die bei lebenden Exemplaren stets vorhanden ist und die ganze Oberfläche der Schalen bedeckt. Die Schale besitzt im übrigen nahezu Kreisform und zeigt gleiche Ausbildung der Seiten.

Diese Art wurde auf den Poseidon-Fahrten vorwiegend in der Norwegischen Rinne in Tiefen von 100—480 m gefunden. Eine Station (05 VI. St. 49) lag am Ausgange des Moray-Firth östlich von Wiek in 110 m Tiefe. Eine für die Tiere charakteristische Bodenbeschaffenheit kam nicht in Betracht.

In der freien Nordsee und im Kattegatt ist die Art bisher nicht gefunden. Ihr Hauptwohngebiet liegt an den norwegischen Küsten und im nördlichen Eismeer, wo sie nach Angabe der Norske Nordhafs-Expedition Tiefen bis über 1000 m bewohnt. Ihre Verbreitung in England beschränkt sich nach Jeffreys Bericht auf die Shetland-Inseln, die Hebriden und die Westküste Irlands. Weiter ist die Spezies bekannt von Grönland, Nordamerika, dem Beringsmeer, den Atlantischen Küsten Europas, dem Mittelmeer, der Nordwestküste Afrikas und den Azoren.

Die Fundorte der Lucinidae.

Lucina spinifera: 05 VI. St. 49.

Lucina borealis: N 3 (03 V.†, 04 VIII.†); N 4 (03 VIII.†, 05 VIII.†); 02 XI. N 6†.
1904: St. 29†; St. 39†. — 1905: St. 2†; St. 36†; St. 49†.

Axinus flexuosus: 07 V. N 3; 05 VIII. N 4; 05 V. N 6; N 7 (03 XI. 05 XI.); N 8 (02 VIII., 02 XI., 04 VIII., 05 V., 05 VIII.); N 9 (03 V., 05 V., 07 V.); N 10 (02 VIII., 03 V., 04 V.).
1903: St. 62†; St. 65. — 1904: St. 2; St. 9; St. 29; St. 46.
1905: St. 48†; St. 49. — 06 IV. K 15.

Axinus Croulinensis: N 6 (03 V., 06 II.); 05 XI. N 7; 03 VIII. N 8; 03 III. St. 21; 03 III. St. 42.

Axinus ferruginosus: N 6 (03 V.†, 05 V., 06 II.); 04 XI. N 7; 02 VIII. N 8; 07 V. N 9; 05 VI. St. 49; 06 IV. St. 28.

Carditidae.

Die Glieder dieser Familie haben gegenwärtig ihre Hauptverbreitung in den Tropen. In früheren Erdepochen spielten sie auch in den nördlichen Zonen eine Rolle. Die kleinen ungleichseitigen Schalen der Gattungen Cyamium und Kelliella sind durch 2 Hauptzähne am Schloßrande ausgezeichnet.

42. Cyamium minutum, Fabricius.

Diese Spezies besitzt einen elliptischen Umriß. Die Oberfläche der Schale ist mit feinen konzentrischen Linien versehen. Die Epidermis zeigt hellbraune bis gelbliche Färbung und starken Glanz. Weiter mag erwähnt werden, daß der Vorderrand schmaler und mehr abgerundet ist als der breite Hinterrand.

Mit Sicherheit konnte ich diese nur sehr kleine Form in den Fängen des „Poseidon“ für Terminstation N 6 (Südwestrand der Norwegischen Rinne) und für Station 28 der Aprilfahrt 1906, in der Norwegischen Rinne westlich Hvidingsoe gelegen, nachweisen. Als Tiefen der Fundorte wurden 100 bezw. 240 m verzeichnet.

Von Heincke sowie Metzger und Meyer wird die Art in ihren Verzeichnissen nicht aufgeführt. Herdenweise ist sie an der ganzen norwegischen Küste, ebenso an den englischen Küsten zwischen Algen verbreitet. Im Süden ist die Art von der Westküste Frankreichs und dem Mittelmeer bekannt. Weitere Fundstellen sind die Küsten der circumpolaren Inseln und Festländer, so von Grönland, Island, den Faroe-Inseln, ferner das Weiße Meer, Beringsmeer und die Ostküste Nordamerikas.

43. Kelliella miliaris, Philippi.

Als charakteristische Merkmale zum Unterschiede von der vorigen Art lassen sich für *Kelliella miliaris* der kreisförmige Umriß, die stark geschwollene Form der Schalen und eine keilförmige, an der Vorderseite der Schale vor dem Wirbel gelegene Einsenkung, die Lunula, anführen.

Es lagen von den Poseidon-Fahrten nur einige leere Schalen dieser Spezies von Terminstation N 7 (Norwegische Rinne) aus einer Tiefe von 250—300 m vor.

Genaue Angaben über die Verbreitung der Art liegen von Sars und Friele und Grieg für die norwegischen Küsten vor. Die Spezies kommt hier in großen Mengen an der Süd- und Westküste nördlich

bis zum 70. Breitengrade vor und lebt in Tiefen bis über 1000 m. Als weitere Fundstelle wird nur noch das Mittelmeer angeführt.

Die Fundorte der Carditidae.

Cyamium minutum: 02 VIII. N 6; 06 IV. St. 28.
Kelliella miliaris: 05 XI. N 7†.

Cardiidae.

Durch besondere Charaktere bilden die Cardiiden eine natürliche, in sich geschlossene Gruppe. Wie der Name sagt, zeichnen sich die Vertreter der Familie durch herzförmige Schalen aus. Typisch für das hier in Frage kommende Genus Cardium sind die vom Wirbel ausgehenden, mehr oder weniger stark erhöhten Rippen, deren Zahl und äußere Beschaffenheit die einzelnen Arten leicht voneinander unterscheidet. Die Hauptverbreitung besitzen die Herzmuscheln in den Tropen, besonders im Indischen Ozean, wie Forbes und Hanley berichten. Wie diese Forscher weiter hervorheben, leben die der Gattung Cardium angehörigen Glieder sowohl in Küstennähe wie in den Tiefen des Meeres. Jede Art hat jedoch meist eine bestimmte Verbreitung.

44. Cardium echinatum, Linné.

Cardium echinatum zeigt auf der Oberfläche der Schale 18—20, in den seltensten Fällen 21 wohlausgebildete Rippen, deren Kamm mit einer Reihe im Alter kräftig entwickelter Dornen besetzt ist. Die Schale selbst ist kugelförmig gewölbt und besitzt einen rundlich-herzförmigen Umriß, der bei erwachsenen Tieren eine verlängerte Form annimmt. Während bei alten Exemplaren der Ventralrand stark gewölbt ist, fand ich bei jungen Individuen durchweg die Krümmung nur schwach ausgebildet.

Der „Poseidon" machte von dieser Art reiche Beute. Es wurden jedoch nur in wenigen Fällen lebende Exemplare gefunden. Die meisten Fänge enthielten leere Schalen. Die einzelnen Stationen verteilen sich durch das ganze Nordseegebiet mit Ausschluß des südöstlichen Küstengebietes. Lebende Tiere wurden nur auf einigen Stationen bei und auf der Doggerbank und der Weißen Bank sowie auf einer Station beim Cemetery und nördlich vom 58. Breitengrade am Rande der 100 m-Linie erbeutet. Nach den einzelnen Fundstellen zu urteilen, scheinen die Tiere feinen Sand- und Schlickgrund zu bevorzugen. Die Tiefe der Stationen, wo lebende Exemplare gewonnen wurden, betrug zwischen 41 und 99 m. Leere Schalen wurden noch in der Tiefe der Norwegischen Rinne und im Kattegatt gefischt.

Ähnlich diesen Ergebnissen lautet der Bericht der Pommerania-Expedition. Metzger und Meyer führen Fundorte an der norwegischen Küste, im Skagerrak, im südöstlichen Teile der Nordsee, auf der Doggerbank sowie im englisch-schottischen Küstengebiet an. Sie heben jedoch ausdrücklich hervor, daß sie auf allen Stationen nur junge Brut oder leere Schalen vorgefunden haben. In gleicher Weise hat Heincke bei Helgoland noch nie voll ausgewachsene Exemplare angetroffen. Die Art kommt lebend nur im Westen der Insel auf tiefem Schlickgrund und auf der Austernbank vor. Durch große Massenhaftigkeit zeichnet sich die Muschel an der norwegischen Küste aus, wo sie bis zum Nordkap vorwiegend in Tiefen von 10—75 m verbreitet ist, ferner im Kattegatt und an den englischen Küsten. Als weitere Fundstellen werden Grönland, Island und die Faroe-Inseln, die Südwestküsten Europas, das Mittelmeer, die Kanarischen Inseln und Madeira genannt.

Das größte Tier aus den Poseidon-Fängen wies eine Länge von 58 mm, eine Höhe von 54 mm und eine Breite von fast 40 mm auf. Martini und Chemnitz führen die Maße eines außerordentlich breiten Exemplares an, das bei einer Länge von 86 mm und einer Höhe von 81 mm eine Breite von 83 mm gehabt hat.

45. Cardium fasciatum, Montagu.

Der Schalenumriß dieser Art ist schief dreieckig-oval. Vom Wirbel gehen 25—28 flache, an den Enden der Schale zusammengedrückte Rippen aus. Während diese in der Mitte der Schale glatt sind,

tragen die hinteren und vorderen Rippen kleine warzenförmige Schüppchen, die neben der braunen Epidermis das beste Erkennungsmerkmal für die Spezies bilden.

Auf den Poseidon-Fahrten wurde die Art auf mehreren Stationen erbeutet, von denen drei im Kattegatt in Tiefen von 15—51 m lagen. Diese Fänge enthielten jedoch nur leere Schalen. Lebende Tiere wurden am Südabhang der Norwegischen Rinne auf Sandgrund in Tiefen von 62 bezw. 103 m angetroffen. Leere Schalen wurden außerdem auf einer Station, südlich von den Shetland-Inseln gelegen, mittels Kurre und Trawl aus einer Tiefe von rund 100 m heraufgeholt.

Die Fundorte auf der Pommerania-Expedition lagen an der norwegischen Küste, im Skagerrak und an der Norfolkküste. Wie Heincke hervorhebt, gehört *Cardium fasciatum* zu den gemeinsten Muscheln Helgolands, wo sie für den Pümpgrund der bei der Insel gelegenen tiefen Rinne charakteristisch ist. Sehr gemein findet sie sich auch in Norwegen, an der ganzen Küste bis Vadsoe lebend. Sie ist weiter im Kattegatt ermittelt und reicht durch die Belte bis in die Ostsee, wo sie bis Warnemünde verbreitet ist. Sehr häufig ist ihr Vorkommen auch an allen englischen Küsten. Nördlich erstreckt sich ihre Verbreitung bis Island, im Süden bis zum Mittelmeer und zu den Kanarischen Inseln.

46. Cardium edule, Linné.

Diese sehr bekannte Art bedarf wohl keiner näheren Charakterisierung, da ihre Merkmale genügend feststehen. Hervorheben will ich nur die Veränderlichkeit in der Zahl der Längsrippen, die zwischen 20 und 28 schwankt. Dabei ist die Zahl von 24 Rippen vorherrschend.

Es liegen nur vier Fundorte vor, wo stets leere Schalen gefischt wurden. Die Stationen lagen im südöstlichen Teile der Nordsee, nördlich von Borkum, in der Nähe der Weißen Bank und nordwestlich von Horns Riff.

Wie von zahlreichen Forschern übereinstimmend angegeben wird, lebt die Art nur in geringen Tiefen im Wattenmeer der Küsten. Daraus erklärt sich auch die geringe Ausbeute auf den Poseidon-Fahrten. Schon bei Helgoland findet sich die Spezies selten, viel häufiger trifft man hier leere Schalen. Die Pommerania-Expedition führt drei Fundstellen in unmittelbarer Küstennähe an, bei Wilhelmshaven, im Firth of Forth und bei Sölsvig. Metzger und Meyer heben die geringe Größe, welche die ostfriesischen Schalen erreichen, im Vergleich zu den norwegischen und schottischen Exemplaren hervor. Rein littoral kommt *C. edule* auch an der norwegischen Küste vom Nordkap bis Christiania vor und folgt weiter den Küsten des Kattegatt in die Ostsee, bis zu den schwedischen und russischen Küsten sich erstreckend. Herdenweise bewohnt sie ebenfalls die Strandregion der englischen Küsten, allgemein im Norden und Süden vertreten. Im übrigen reicht ihre Verbreitung von Island bis ins Mittelmeer und Schwarze Meer.

47. Cardium minimum, Philippi.

Cardium minimum zeigt einen mehr rundlich-ovalen, schiefen Umriß. Die Zahl der flach gerundeten Längsrippen unterliegt auch hier größeren Schwankungen. Gewöhnlich beträgt sie 28 bis 30. Bei einigen Schalen aus dem Poseidon-Material fand ich bis zu 32 Rippen ausgebildet, obwohl es sich hier ohne allen Zweifel um *C. minimum* handelte. Sehr bezeichnend für diese Art sind die auf allen Rippen ausgebildeten halbmondförmigen Schüppchen.

Alle Stationen, wo die Spezies sowohl lebend wie in leeren Schalen auf den Poseidon-Fahrten in der Nordsee erbeutet wurde, lagen nördlich vom 57. Breitengrad, bis etwas über die 100 m-Linie hinaus sich erstreckend. Häufig fand sich die Art in der Norwegischen Rinne in größeren Tiefen und auch im Kattegatt vor. Auf Grund der Fundorte, wo lebende Individuen gefangen wurden, scheint die Muschel besonders Schlickgrund zu bewohnen. Das Tiefenvorkommen in der Nordsee schwankte zwischen 85 und 328 m.

Die Ergebnisse der Pommerania-Fahrt stehen hiermit in voller Übereinstimmung. Metzger und Meyer führen Fundstellen in der Norwegischen Rinne und an der Küste, im Skagerrak und nordöstlich von Peterhead auf. Da Heincke die Art von Helgoland nicht erwähnt, muß ihr Fehlen in dem südöstlichen Teile der Nordsee als sicher angenommen werden, wenngleich zwar auf der Berna'schen Expedition

die Spezies von Kobelt bei Helgoland gefunden sein soll. Im Kattegatt ist sie an den tieferen Stellen verbreitet. In der Ostsee fehlt sie. Sie folgt weiter nördlich der norwegischen Küste bis Westfinnmarken, wo sie Tiefen zwischen 180 und 2000 m bewohnt. Sehr selten ist sie in Großbritannien und nur lokal auf die Nordküsten Schottlands und die irischen Küsten beschränkt. Man kennt die Muschel weiter von Island und dem Mittelmeer.

48. Cardium norvegicum, Spengler.

Bei *Cardium norvegicum* ist der Umriß der Schale größeren Veränderungen unterworfen. Die Schale kann ovale bis schief-dreieckige Form besitzen. Die kleinen Schalen aus dem Poseidon-Material waren dünn, hochglänzend und zeigten kreisförmig-ovale Gestalt. Die Spezies ist im übrigen leicht von den verwandten Formen durch die große Anzahl (40—42) glatter, nur schwach entwickelter, an den Seiten der Schale sogar verschwindender Rippen zu unterscheiden.

Es liegen aus den Poseidon-Fängen ein Bruchstück eines größeren lebenden Tieres, am Südabhang der Doggerbank erbeutet, und einige kleine leere Schalen vor, die ebenfalls auf dem Südrand der Doggerbank und ferner auf der Kleinen Fischerbank gefischt wurden. Die Tiefen der Fundorte betrugen zwischen 39 und 55 m.

Cardium norvegicum wird von den Forschern als eine südliche Art betrachtet. Nicht sehr häufig scheint sie an der norwegischen Küste verbreitet zu sein, da Sars sie nur in seiner Tabelle für die Süd- und Westküste aufführt. Auf der Pommerania-Expedition wurde sie bei Sölsvig, auf der Kleinen Fischerbank und westlich von Blaavandshuk (Jütland) in geringen Tiefen gefunden. Bei Helgoland ist bisher nur eine leere Schale gefischt. Nur vereinzelt wurde die Muschel auf der Fahrt von Kanonenboot „Hauch" im nördlichen Kattegatt angetroffen. Sehr häufig dagegen ist sie in England, wo sie an allen Küsten von 10—150 m vertreten ist. Auch von den Faroe-Inseln ist sie bekannt. Ihre weitere Verbreitung erstreckt sich an den Südwestküsten Europas bis zu den Kanarischen Inseln und ins Mittelmeer.

Die Fundorte der Cardiidae.

Cardium echinatum: N 2 (02 XI., 03 V.); N 3 (03 V.†, 04 VIII.); 04 XI. N 3—4†; 02 XI. N 4; 03 VIII. N 5†; N 6 (02 XI.†, 05 V.†); 05 VIII. N 10†; 06 XI. N. Südl. Lister†.
1903: St. 7†; St. 16; St. 19†; St. 21†; St. 25†; St. 41†; St. 49.
1904: St. 2†; St. 3†; St. 5†; St. 22†; St. 26†; St. 28†; St. 29†; St. 30†; St. 38; St. 39†; St. 44†; St. 48†.
1905: St. 2†; St. 11†; St. 12†; St. 13†; St. 17†; St. 22; St. 23†; St. 25; St. 27†; St. 35†; St. 36; St. 40†; St. 49†; St. 51†; St. 54†. — 06 IV. K 15†.
Cardium fasciatum: 02 VIII. N 11; 03 III. St. 41†; 04 VII. St. 34; 05 VI. St. 47†; 06 IV. K 13†; 06 IV. K 15†.
Cardium edule: 04 VIII. N 1†; 05 II. N 14†; 05 III. St. 22†; 06 IV. St. 37†.
Cardium minimum: 06 II. N 6; 05 XI. N 7; N 8 (02 VIII., 03 VIII., 04 VIII.); N 10 (02 V., 02 VIII.†).
1903: St. 41; St. 42†. — 1904: St. 9; St. 28; St. 29 Dredge†. — 05 III. St. 17†; 06 IV. K 14†; 06 IV. K 15†; 06 IV. St. 28†.
Cardium norvegicum: 08 V. N 13†; 03 VII. St. 71; 05 IX. St. 8†.

Cyprinidae.

Diese Gruppe steht in der Mitte zwischen den Cardiiden und der nächstfolgenden Familie, den Veneriden. Von den Cardiiden lassen sich die Cypriniden durch den Mangel an Längsrippen und Längsstreifen, von den Veneriden durch das Fehlen einer ausgeprägten Mantelbucht unterscheiden. Sie sind vorzugsweise Sand- und Mudbewohner. Durch ihre Massenentwicklung haben sie schon früher eine große Rolle gespielt. Wie Forbes und Hanley berichten, sind sie in der Gegenwart an Zahl im Abnehmen begriffen.

49. Cyprina islandica, Linné.

Wie Martini und Chemnitz hervorheben, ist dies die einzige Spezies der Gattung Cyprina sowohl unter lebenden wie fossilen Formen. Durch ihr massenhaftes Auftreten, besonders an den Küsten, dürfte die Art genügend bekannt sein. Hervorheben möchte ich noch den Unterschied der alten und jungen Individuen. Die eine beträchtliche Größe erreichenden alten Schalen sind mit einer dicken, stark faserigen Epidermis bedeckt, die eine hellbraune bis tief dunkelbraune Färbung zeigt. Die Schalen der jungen Tiere weisen eine rundlichere Form und eine glatte, glänzende und heller gefärbte Epidermis auf.

Das Material der Poseidon-Fahrten war für diese Art sehr reichhaltig. Oft jedoch wurden nur leere Schalen angetroffen. Wie es scheint, hat *Cyprina islandica* eine allgemeine Verbreitung in der Nordsee, die Tiefen der Norwegischen Rinne ausgenommen. Die einzelnen Stationen lagen sowohl im südöstlichen Teile der Nordsee, wie im mittleren und nördlichen Abschnitt bis östlich von den Shetland-Inseln. Das Tiefenvorkommen bewegte sich zwischen 24 und 134 m. 2 Fundorte lagen auch im Kattegatt, nördlich und östlich von Läsö. Auf Terminstation N 7 (250—300 m) und auf Station 06 XI. N. Südlich Lister wurden leere Schalen gefischt. Als Unterlage war für die Tiere feiner Sand- und Schlickgrund charakteristisch.

Wie in der Nordsee besitzt die Art auch in anderen Meeren eine große Verbreitung und ist besonders fähig, sich veränderten Existenzbedingungen anzupassen. In der Ostsee findet sie sich von der schleswig-holsteinischen Küste bis Warnemünde. In der Kieler Bucht lebt sie im tiefen Schlamm- und Sandgrund (Meyer und Möbius). Sehr allgemein kommt sie im Kattegatt vor und reicht an der norwegischen Küste bis Ostfinnmarken, nur in geringen Tiefen bis zu 130 m lebend. Die Nordatlantische Expedition erwähnt die Spezies nicht. Ähnlich den Poseidon-Fahrten verteilen sich die Fundstellen der Pommerania-Expedition durch die ganze Nordsee. Wie Metzger und Meyer hervorheben, sind jedoch hauptsächlich junge Brut oder leere Schalen gefunden. Auch von Helgoland wird ihr häufiges Vorkommen auf Schlick- und Sandgrund berichtet. Gemein auf demselben Boden ist die Muschel ebenfalls an allen englischen Küsten. Im Südwesten Europas ist sie nur bis Cherbourg bekannt. Ihr weiteres Vorkommen wird von den Faroe-Inseln, Island, Grönland und der Ostküste Nordamerikas erwähnt.

Das größte Tier aus den Poseidon-Fängen wies eine Länge von 86 mm und eine Höhe von 70 mm auf. Veränderte Lebensbedingungen, im besonderen ein verschieden hoher Salzgehalt, haben, wie es scheint, auf die Größe der Tiere keinen Einfluß; denn die Kieler Exemplare erreichen, wie Meyer und Möbius berichten, bis zu 80 mm Länge. Allerdings kommen so dickschalige Exemplare, wie sie in nördlichen Gebieten gefunden werden, in der Ostsee nicht vor, sind mir aber auch schon von der südwestlichen Nordsee nicht bekannt geworden.

50. Astarte sulcata, Da Costa.

Als äußeres Unterscheidungsmerkmal von Cyprina dient für Astarte die Ausbildung einer deutlichen, herzförmigen Lunula. Obwohl die Gattung als solche scharf charakterisiert ist, so variieren die einzelnen Arten um so mehr in Form und Gestalt der Schalen und bieten dadurch der Bestimmung gewisse Schwierigkeiten. Es sind auch wohl in keiner Gattung soviel verschiedene Abarten bezw. Varietäten aufgestellt wie gerade hier. Die Schale von *A. sulcata* besitzt für gewöhnlich einen rundlich-herzförmigen Umriß und zeigt auf ihrer Oberfläche starke, breite konzentrische Rippen. Bei älteren Exemplaren finden sich gewöhnlich 24—30 an der Zahl. Nach Jeffreys können bis zu 40 Rippen vorhanden sein. Wie jedoch von anderen Forschern übereinstimmend angegeben wird und auch ich bei den Poseidon-Exemplaren feststellen konnte, wird diese Zahl wohl nur sehr selten erreicht, und die Höchstzahl bleibt in der Regel auf 30 beschränkt. Bei jungen Individuen herrschen weniger Rippen vor, da diese erst allmählich angelegt werden. Aus diesem Grunde halte ich die Aufstellung einer mit wenig Rippen ausgestatteten Varietät *paucicostata,* wie dies Jeffreys tut, nicht für berechtigt, da man schwerlich wird feststellen können, daß es sich dann auch um voll ausgewachsene Tiere handelt und die Zahl der Rippen nicht weiter zunimmt. Bei allen erwachsenen Exemplaren konnte ich stets über 20 Rippen zählen, während ihre Zahl bei ganz jungen Individuen nur 10—12 betrug. Die Veränderlichkeit bei dieser Art macht sich nun sowohl in der Form der Schale wie in der Beschaffenheit des Innenrandes geltend. Der Umriß der Schale kann oft

elliptisch sein, was die Aufstellung der Varietät *elliptica* veranlaßt hat. Für diese Formen ist außerdem der ebene ungekerbte Ventralrand charakteristisch. Für gewöhnlich, jedoch nicht immer, wie ich bei den Exemplaren der Poseidon-Fänge feststellte, ist der Innenrand der erwachsenen Tiere der typischen Art gekerbt. Wie Meyer und Möbius jedoch hervorheben, zeigen die Kieler Exemplare stets ungekerbten Ventralrand. Sars, sowie Friele und Grieg, die Bearbeiter des Materiales der Nordatlantischen Expedition, trennen beide Formen in besondere Arten und geben der ungekerbten Form den von Linné gegebenen Namen *compressa*.

Astarte sulcata scheint in ihrer Verbreitung in der Nordsee auf das nördliche Gebiet beschränkt zu sein. Die einzelnen Stationen der Poseidon-Fahrten, wo die Art lebend erbeutet wurde, lagen nördlich vom 58. Breitengrad und in den Tiefen der Norwegischen Rinne. Eine kleine leere Schale wurde westlich von der nördlichen Schlickbank gefischt. Nördlich von Skagen wurden ebenfalls zwei kleine leere Schalen gefunden. Auf Terminstation N 6, am Südwestrande der Norwegischen Rinne gelegen, wurde ein lebendes Exemplar angetroffen, dessen Schale ausnahmsweise einen ungekerbten Innenrand aufwies, im übrigen aber die typische Form von *A. sulcata* zeigte. In geringerer Tiefe (30 m) als auf den obigen Stationen wurden vom „Poseidon" drei junge Individuen westlich von Hanstholmen erbeutet. Die Tiefe der Fundorte betrug zwischen 30 und 328 m. Die Varietät *elliptica* wurde vom „Poseidon" auf je einer Station nördlich und südlich von den Shetland-Inseln gefunden.

Im Einklang mit diesen Ergebnissen lauten die Berichte von Heincke, sowie von Metzger und Meyer. In der südöstlichen Nordsee ist die Art nicht angetroffen. Die Fundstellen der Pommerania-Expedition liegen an der norwegischen Küste und in den Tiefen der Rinne, wo auch die Varietät *elliptica* in „abgerollten" Schalen gefunden ist, sowie nordöstlich und südöstlich von Peterhead (Schottland). In Norwegen ist die Spezies nördlich bis Westfinnmarken vertreten, ebenfalls gewöhnlich in größeren Tiefen lebend. Heimisch ist hier neben der typischen Form auch die von Sars als Art (*Astarte compressa,* Linné) aufgefaßte Varietät *elliptica,* die jedoch nur bis zu Tiefen von 90 m herabgehen soll. *A. sulcata* wie die Varietät *elliptica* finden sich außerdem im Kattegatt, wo die ungekerbte Form mehr im Süden angetroffen wird. In England ist die typische Art gemein an allen Küsten. Die Varietät *elliptica* ist an den Küsten Schottlands vertreten. Hier soll nach Jeffreys Angabe ihre südlichste Fundstelle liegen. Die typische Spezies ist weiter von Grönland, den Kanarischen Inseln, der Nordwestküste Afrikas und dem Mittelmeer, sowie an der Ostküste Nordamerikas bekannt.

51. Astarte Banksii, Leach.

Diese Art wird in der Literatur oft noch als *Astarte compressa,* Montagu angeführt. Da aber, wie bereits erwähnt, schon eine *A. compressa,* Linné existiert, so ist die Artbezeichnung zu wählen, die Leach, wenn auch in Verbindung mit einem anderen Gattungsnamen, gebraucht hat.

Astarte Banksii ist in der Form der Schale sehr veränderlich. In der Regel sind die Schalen nicht sehr konvex. Stark gewölbte Schalen rechnen zu der Varietät *globosa*. Die typischen Schalen haben eine dreieckige Gestalt. Länge und Höhe der Schalen können im Verhältnis zueinander sehr variieren. Im Gegensatz zur vorigen Spezies ist hier die Oberfläche der Schale zahlreicher konzentrisch gerippt. Es gibt zwar auch Formen, wo die Rippen mehr oder weniger undeutlich ausgebildet sind. Die Epidermis ist gelbbräunlich oder grünlich und nie faserig. Bei vielen Schalen des Poseidon-Materials war die Epidermis besonders auf dem Hinterende und am Wirbel tiefschwarz.

Auf Grund der Befunde der Poseidon-Fahrten scheint die Spezies in der Nordsee ein bestimmtes Wohngebiet zu haben. Die zahlreichen Stationen, wo lebende und erwachsene Tiere erbeutet wurden, lagen nördlich der Doggerbank und des 56. Breitengrades und reichten bis zum 58. Breitengrad. Die Tiefe der Fundorte betrug zwischen 32,5 m und 109 m (Südrand der Norwegischen Rinne). Ein kleines Tier, dessen Epidermis nahezu vollständig schwarz war, wurde in größerer Tiefe (268 m) in der Norwegischen Rinne gefunden. In der südöstlichen Nordsee fanden sich nur vereinzelte Punkte vor, wo stets ganz junge Tiere oder kleine leere Schalen angetroffen wurden, so am Südrand der Doggerbank, nördlich von Borkum, westlich von Sylt und von Horns Riff. Eine leere Schale wurde außerdem nördlich von den Shetland-Inseln gefischt.

Übereinstimmend mit diesen Ergebnissen erwähnen Metzger und Meyer als Fundstellen auf der Pommerania-Fahrt nur die norwegische Küste, den Südrand der Norwegischen Rinne und die Kleine Fischerbank, während die Spezies bei Helgoland gänzlich fehlt. Die Hauptverbreitung der Muschel liegt in den arktischen Gebieten. Die Norske Nordhafs-Expedition bezeichnet sie als circumpolare Spezies. Man kennt sie von Grönland, Island, Jan Mayen, Spitzbergen, von der sibirischen Küste bis zum Beringsmeer und bis zu der Ostküste Nordamerikas. Heimisch ist die Art außerdem an der norwegischen Küste von Vadsoe bis Christiania und reicht durch das Kattegatt bis in die Belte und in die Kieler und Hohwachter Bucht. In Großbritannien ist sie mehr an den nördlichen Küsten, besonders der Küste von Schottland, vertreten. Ihr südlichstes Vorkommen wird vom Golf von Biskaya angeführt.

52. Astarte borealis, Chemnitz.

Kenntlich ist diese Art an der ovalen Gestalt der Schale und der stark faserigen Beschaffenheit ihrer Epidermis, die bei erwachsenen Tieren eine tiefdunkelbraune Färbung zeigt. Die Oberfläche der Schale weist bei älteren Exemplaren meist nur noch undeutliche konzentrische Furchen auf, die bei jungen Individuen regelmäßiger verlaufen. Auch bei dieser Spezies ist die Form der Schale, besonders bei jungen Tieren, sehr variabel. Kleine Schalen zeigen oft einen rundlich-dreieckigen Umriß und kommen hierin der vorigen Art sehr nahe.

Der „Poseidon" erbeutete ein großes Exemplar auf Terminstation N 5, nördlich der Großen Fischerbank in einer Tiefe von 64 m gelegen, und zwei junge Tiere auf einer Station, die nördlich von der Nördlichen Schlickbank lag. Die Tiefe dieses Fundortes betrug 35 m.

In dem Bericht der Pommerania-Expedition wird nur eine Fundstelle am Südabhang der Norwegischen Rinne für eine leere Muschelschale verzeichnet. Heincke erwähnt die Art nicht. Auch diese Spezies ist eine circumpolare Form und besitzt in den arktischen Gebieten ungefähr die gleiche Verbreitung wie *A. Banksii.* Nach Angaben norwegischer Forscher ist *A. borealis* in Norwegen südlich nur bis Bergen beobachtet. An der Südküste Norwegens sowie im nördlichen Kattegatt ist die Muschel bisher unbekannt. Es scheint, als ob hier eine vollkommene Unterbrechung ihrer Verbreitung vorliegt; denn die Spezies tritt nach den bisherigen Befunden erst wieder im südlichen Kattegatt auf und reicht durch die Belte in die Ostsee, wo sie bis Bornholm vorkommt. In Großbritannien ist sie bisher nur in leeren Schalen bei Nordschottland und den nördlichen Inseln angetroffen.

53. Circe minima, Montagu.

Diese Spezies bildet den Übergang zu der nächsten Familie, den Veneriden, und ähnelt auch in vieler Beziehung manchen Venus-Arten. Sie ist darum früher zu der Gattung Venus gerechnet und von Montagu als *Venus minima* bezeichnet worden. Die Art besitzt eine kreisförmige Schale und eine deutliche Lunula. Die Schale ist solid und durchaus nicht dünn und zerbrechlich, wie Chemnitz und Martini sie beschreiben. Auf der Oberfläche verlaufen zahlreiche breite, abgeplattete konzentrische Reifen. Ein ausgeprägter Mantelsinus fehlt. Auf der Hinterseite der Schale findet sich nur eine ganz schwache Einbiegung der Mantellinie, die jedoch nicht als typische Mantelbucht anzusprechen ist.

Es liegt nur eine kleine leere Schale vor, die in rund 100 m Tiefe südlich von den Shetland-Inseln gefunden wurde.

Heincke sowohl wie Meyer und Metzger erwähnen die Art nicht. Ihre Verbreitung steht überhaupt noch nicht genügend fest. Sars führt die Spezies in seiner Tabelle für die Westküste Norwegens an. Im Kattegatt und in der Ostsee fehlt sie. In Großbritannien wird sie an allen Küsten auf sandigem Boden in Tiefen von 10—160 m angetroffen. Jeffreys gibt ihr weiteres Vorkommen vom Mittelmeer an. Wie jedoch Martini und Chemnitz hervorheben, handelt es sich hier um die von ihnen nicht mit *Circe minima* identisch gehaltene *Circe Cyrilli,* Sacchi, die Jeffreys mit *Circe minima* für identisch erklärt.

Die Fundorte der Cyprinidae.

Cyprina islandica: N 3 (04 VIII. †, 04 XI. †, 05 V. †, 07 V.); 04 XI. N 3—4 †; N 4 (03 V., 03 VIII. †, 05 II. †, 05 VIII.); N 5 (03 V. †, 03 VIII. †, 03 XI. †, 04 V., 04 VIII. †, 05 XI. †); N 6 (02 XI. †, 03 V., 06 II. †);

06 II. N 7†; 05 V. N 11; 07 V. N 13; 03 VIII. N 14; N 15 (03 V., 07 V.); 05 V. N 18†; 06 XI. N. Südl. Lister†.
1903: St. 7; St. 9; St. 16; St. 21; St. 41†; St. 58; St. 61†; St. 65; St. 78.
1904: St. 3†; St. 4†; St. 5†; St. 15; St. 28; St. 30†; St. 31; St. 32; St. 34; St. 38; St. 40; St. 44†; St. 46.
1905: St. 12†; 13; St. 14†; St. 17†; St. 19†; St. 22; St. 23; St. 31; St. 35; St. 36; St. 38; St. 51; St. 54. — 06 IV. K 15.

Astarte sulcata: 02 VIII. N 6; N 7 (03 XI.†, 06 II.); N 8 (03 VIII.†, 04 VIII.); 02 V. N 13.
1903: St. 42†; St. 43. — 1904: St. 7†; St. 30.
1905: St. 38†; St. 40; St. 43†; St. 48.

var. *elliptica:* 05 III. St. 8†; 05 VI. St. 47.

Astarte Banksii: N 3 (03 V.†, 04 VIII., 05 V.†, 07 V.); N 4 (02 XI., 03 VIII., 05 VIII.); N 5 (02 V., 02 XI., 03 V.†, 03 VIII., 03 XI., 04 VIII., 05 VIII.†, 05 XI.); N 6 (02 VIII.†, 04 V.); 05 VIII. N 12 [ohne Rippen]; N 13 (02 V., 03 V., 07 V.†, 08 V.); 03 V. N 15; 06 XI. N. Südl. Lister.
1903: St. 16; St. 43 [ohne Rippen]; St. 56†; St. 59†; St. 70; St. 76 [ohne Rippen].
1904: St. 3; St. 5; St. 7; St. 8; St. 11; St. 26; St. 28; St. 32†; St. 34; St. 38; St. 51.
1905: St. 2; St. 32; St. 33; St. 35; St. 38†.

Astarte borealis: 03 V. N 5; 04 III. St. 8.

Circe minima: 05 VI. St. 47†.

Veneridae.

In dieser Gruppe begegnen wir zum ersten Male Formen, deren Schalen eine ausgeprägte Einbiegung der Mantellinie, eine Mantelbucht, besitzen. Die Veneriden und alle folgenden Familien faßt man unter dem Namen Sinupalliata zusammen, während die bisher behandelten Gruppen der Siphoniata zu den Integripalliata gerechnet werden, die sich durch das Fehlen einer Mantelbucht auszeichnen. Die Veneriden bewohnen durchweg weichen Boden, in den sie sich mehr oder weniger tief eingraben. Sehr bemerkenswert ist die große Tiefenverbreitung einiger Arten, die sich sowohl in Küstennähe wie in größeren Meerestiefen finden. Die meisten Formen gehören der Gattung Venus an. Dieses Genus ist jedoch wieder in viele Untergattungen geteilt. Jeffreys faßt mehrere von diesen zusammen. Da ich jedoch in der Literatur im allgemeinen die Einteilung, wie sie Forbes und Hanley geben, finde, so schließe ich mich diesen Forschern an.

54. **Dosinia lincta,** Pulteney.

Für Dosinia ist die kreisförmige Gestalt der Schale und die ebene Beschaffenheit des Innenrandes charakteristisch. Bei der vorliegenden Art besteht die Skulptur der Schale aus zahlreichen breiten konzentrischen Rippen, die für gewöhnlich, jedoch nicht immer, wie ich bei den Poseidon-Exemplaren feststellen konnte, an den Seiten enger und höher sind. Die äußere Farbe ist gelblich-weiß und entbehrt irgendwelcher rotbrauner Zickzackstreifen, wie sie sich bei einer anderen für das Nordseegebiet in Betracht kommenden Spezies finden.

Der „Poseidon" erbeutete die Art teils lebend, teils tot auf 16 verschiedenen Stationen, die zerstreut für sich lagen, beim Austerngrund, nördlich von Borkum, bei der Weißen Bank, am Südrand der Doggerbank, beim Cemetery, nördlich der Großen Fischerbank, westlich von Hanstholmen und südlich von den Shetland-Inseln. Die Tiefen betrugen zwischen 26 und 116 m. Als Bodenbeschaffenheit wurde grober und feiner Sand, Schlick und Riffgrund festgestellt.

Dosinia lincta wird im Verzeichnis der Mollusken Helgolands nicht erwähnt. Auf der Pommerania-Expedition wurde sie auf einigen Stationen im Skagerrak und Firth of Forth angetroffen. Vertreten ist sie außer in der Nordsee auch im Kattegatt, seltener jedoch im Süden als im Norden, und folgt weiter nördlich der norwegischen Küste, wo sie in Tiefen bis zu 110 m lebt und bei den Lofoten die nördlichste Grenze

ihrer Verbreitung erreicht. Heimisch ist die Muschel ferner in Großbritannien, wo sie an allen Küsten vorkommt und bis zu 165 m herabgeht. Nach Jeffreys Angabe ist bei Island die nördlichste, im Mittelmeer die südlichste Grenze ihres Vorkommens.

55. Venus Casina, Linné.

Venus Casina besitzt einen dreieckig-rundlichen Umriß der Schale. Besonders charakteristisch sind die stark erhöhten, lamellenförmigen konzentrischen Rippen. Zur weiteren Erkennung der Art dient die Beschaffenheit des Innenrandes, der mit Ausnahme des Hinterrandes tief gekerbt ist. Die Epidermis ist gewöhnlich faserig-braun.

Aus dem Poseidon-Material liegt nur eine große leere Schale vor. Der Fundort lag in der nördlichen Nordsee oberhalb des 61. Breitengrades in einer Tiefe von 182 m.

Für das Nordseegebiet gehört die Spezies zu den seltenen Formen. Heincke erwähnt sie nicht. Auf der Pommerania-Fahrt ist sie nur an der schottischen Küste bei Peterhead angetroffen. Unerwähnt bleibt sie ferner in Petersens Bericht für das Kattegatt. Sehr selten ist sie in Norwegen, vornehmlich an der Süd- und Westküste, vertreten. In England tritt sie lokal auf sandigem Boden, jedoch an allen Küsten in Tiefen bis zu 165 m, auf. Sie folgt weiter den europäischen Westküsten bis zu den Azoren, Madeira, den Kanarischen Inseln und ins Mittelmeer.

56. Venus ovata, Pennant.

Sehr auffällig ist bei dieser Art die große Ähnlichkeit mit den Schalen von Cardium, die bei jungen Individuen bei gröberer Betrachtung leicht zu Verwechslungen damit führen kann. Die Zugehörigkeit zu Venus ist jedoch sofort durch das Vorhandensein einer Mantelbucht erwiesen. Der Umriß der Schale ist oval. Die Oberfläche ist mit zahlreichen strahligen, oft sich verzweigenden breiten Rippen besetzt, die durchkreuzt sind durch feine konzentrische Furchen, so daß ein dichtes Gitterwerk entsteht. Außerdem ist im Gegensatz zu der vorigen Art bei *V. ovata* der ganze Innenrand gekerbt.

Die Fundorte der Poseidon-Fahrten lagen zerstreut in der Nordsee, im hohen Norden nördlich und nordöstlich von den Shetland-Inseln, am Ausgange des Moray-Firth, in der mittleren Nordsee, am Südrand der Doggerbank und am Südwestabhang der Norwegischen Rinne, in deren Tiefen auf N 7 und N 10 jedoch nur leere Schalen und einmal ein junges Tier angetroffen wurden. Eine leere Schale wurde auch westlich von Sylt gefischt. Die größte Tiefe, wo lebende Exemplare erbeutet wurden, betrug 210 m. Die Tiere wurden durchweg auf Sand- und Schlickboden gefunden.

Auf Grund dieser Resultate und der Berichte anderer Forscher ist *Venus ovata* zu den Formen zu rechnen, die in der Nordsee eine ziemlich allgemeine Verbreitung besitzen. Metzger und Meyer führen Fundstellen an der norwegischen Küste, in der östlichen und südlichen Nordsee, sowie an der englischen Küste an. Ihre Tiefenangaben schwanken zwischen 10 und 170 m. Heincke bezeichnet *Venus ovata* als die „gemeinste Muschel bei Helgoland". In Norwegen ist sie an der Süd- und Westküste sehr allgemein, im Norden seltener. Weiter ist die Spezies im Kattegatt vertreten. Sehr häufig findet sie sich auch an den englischen Küsten, wo sie verschiedene Tiefen bewohnt. Man kennt sie im übrigen von Island bis zur Nordwestküste Afrikas, von den Azoren und im Mittelmeer. Als größtes Tiefenvorkommen verzeichnet die Nordatlantische Expedition 2400 m.

Die Länge des größten Poseidon-Exemplares betrug 21 mm.

57. Venus gallina, Linné.

Die Spezies ist kenntlich an dem dreieckigen Umriß ihrer Schale und der Beschaffenheit der Skulptur. Die Oberfläche ist dicht besetzt mit konzentrischen Rippen, die verschiedene Breite besitzen. Die äußere Färbung ist gewöhnlich gelblich-weiß und oft durch zahlreiche braunrote Zickzackstreifen ausgezeichnet, die sich häufig zu breiten strahligen Bändern vereinigen. Der Innenrand der Schale ist auch hier gekerbt, ausgenommen jedoch am Hinterrande. Die Schalen junger Tiere zeigen nur wenige, aber stark erhöhte Rippen.

Das sehr reichhaltige Material der Poseidon-Fahrten läßt für diese Art auf eine allgemeine Verbreitung in der Nordsee schließen. Die Stationen lagen zahlreich in der südöstlichen Nordsee, sowie im mittleren und nördlichen Abschnitt. In der Tiefe der Norwegischen Rinne fanden sich zwar keine erwachsenen Tiere vor. Hier wurden südlich von Lister in 268 m Tiefe zwei junge Individuen erbeutet. Die nördlichste Fundstelle lag im Norden, nördlich des 61. Breitengrades, wo einige leere Schalen gefischt wurden. Die geringste Tiefe der Fundorte betrug 7 m. Zwei Stationen lagen auch im Kattegatt nördlich und westlich von Läsö. Feiner, mit Schlick vermischter Sand scheint von den Tieren bevorzugt zu werden.

Ebenfalls zahlreich ist die Art auf der Pommerania-Expedition angetroffen. Metzger und Meyer heben ihre besondere Verbreitung in der südöstlichen Nordsee hervor. Häufig ist die Spezies auch bei Helgoland auf den reinen Sandgründen (Heincke). Die Fundorte von Kanonenboot „Hauch" verteilen sich durch das ganze Kattegatt. Heimisch ist *V. gallina* außerdem an der norwegischen Küste, wo sie nach Sars im Süden und in geringeren Tiefen seltener auftritt als in den größeren Tiefen des Nordens. Die Norske Nordhafs-Expedition läßt sie unerwähnt. In England gehört sie ebenfalls zu den gemeinsten Muscheln, an allen Küsten größere und geringere Tiefen bewohnend. Verbreitet ist sie weiter bis zum Mittelmeer, wenn auch in einer etwas abweichenden Gestalt. Martini und Chemnitz trennen beide Formen und geben der im Mittelmeer lebenden den Linnéschen Namen *gallina,* während sie die nördliche Form mit dem Namen *striatula,* Da Costa belegen. Jeffreys hält beide Muscheln für identisch, da er nur geringe Unterschiede hat nachweisen können. Er hebt besonders die Identität der Varietät *gibba* mit der Mittelmeerform hervor. Überhaupt variiert bei der nördlichen Form der Umriß der Schalen bei den einzelnen Individuen nicht unbeträchtlich, da Höhe und Länge der Schalen im Verhältnis zueinander sehr veränderlich sind.

Einige Maße von den im Poseidon-Material angetroffenen Schalen seien hier angegeben: 29,5 mm Länge, 24,8 mm Höhe; 27,8 mm Länge, 21,5 mm Höhe; 27,2 mm Länge, 22,2 mm Höhe; 20,8 mm Länge, 15,1 mm Höhe; 20 mm Länge, 15,5 mm Höhe. Die Mittelmeerform erreicht nach Martini und Chemnitz 37 mm Länge und 27 mm Höhe.

58. Lucinopsis undata, Pennant.

Nach Martini und Chemnitz scheint dies die einzige typische Art der Gattung Lucinopsis zu sein. Schalenform und Skulptur erinnern an Lucina, mit der diese Spezies früher auch verwechselt ist. Die breite, weit ausgebuchtete Mantelbucht unterscheidet sie jedoch sofort von jener Gattung. Die Schale von *Lucinopsis undata* ist dünn, kreisförmig und auf ihrer Oberfläche unregelmäßig konzentrisch gestreift. Der Ventralrand ist im Gegensatz zu den Venus-Arten ungekerbt. Von diesen, sowie von Dosinia unterscheidet sie sich weiter in der Zahl der Schloßzähne. In der linken Schale sitzen 3, in der rechten 2 Hauptzähne. Jeffreys führt das Umgekehrte an, links 2, rechts 3 Hauptzähne. Bei *Lucinopsis undata* fehlt außerdem die bei den bisher behandelten Formen der Familie deutlich ausgeprägte Lunula.

Die Art wurde auf den Poseidon-Fahrten auf neun Stationen erbeutet. Die Fundorte lagen nördlich und südlich der Weißen Bank, sowie bei der südlichen und nördlichen Schlickbank. Die Tiefe bewegte sich zwischen 41 und 56 m. Als Unterlage scheinen die Tiere mehr Schlick als feinen Sand zu bevorzugen.

Zieht man außerdem die Resultate der Pommerania-Expedition in Betracht, so muß als das Wohngebiet der Art in der freien Nordsee der südöstliche Abschnitt angesehen werden. Das Vorkommen scheint überhaupt hierauf beschränkt zu sein. Die Fundstellen der Pommerania-Fahrt lagen an der norwegischen und englischen Küste, auf der Doggerbank, nördlich von Terschelling und nordwestlich von Sylt. Erwähnt wird die Muschel auch von Heincke für Helgoland. Sie wurde ferner auf einigen Stationen der Fahrt von Kanonenboot „Hauch" im Kattegatt angetroffen. Sehr selten ist sie in Norwegen, wo sie bisher nur an einigen Punkten in Westfinnmarken und an der Süd- und Westküste gefunden ist. In England ist sie an allen Küsten auf feinem, muddigem Sand vertreten. Sie folgt weiter den europäischen Westküsten bis ins Mittelmeer.

Die Fundorte der Veneridae.

Dosinia lincta: 03 V. N 1†; 05 V. N 2†; 05 II. N 4†; N 5 (02 XI.†, 03 VIII.†); 02 XI. N 6†; N 11 (02 VIII.†, 03 V., 05 V.†); 02 XI. N 12.

1903: St. 62; St. 71; St. 74; St. 76. — 1904: St. 38.
1905: St. 22; St. 25; St. 47; St. 51.

Venus Casina: 05 VI. St. 40†.

Venus ovata: N 4 (02 XI., 03 VIII.); N 6 (02 VIII., 02 XI., 03 V., 05 V., 06 II.); 03 XI. N 7†; N 10 (02 VIII.†, 04 V.); N 13 (07†, 08 V.); 03 XI. N 15†.
1903: St. 70. — 1904: St. 33. — 1905: St. 12; St. 40; St. 48; St. 49. — 05 IX. St. 8.

Venus gallina: N 1 (02 VIII., 03 V., 04 VIII., 06 XI.); 03 V. N 2; N 3 (04 VIII.†, 07 V.); N 4 (02 XI., 03 VIII., 05 II., 05 VIII.†); N 5 (02 VIII., 03 VIII.†, 04 VIII., 05 XI.); 03 V. N 6; 03 V. N 13†; N 14 (02 XI., 03 VIII.†); N 15 (04 II.†, 07 V.); 06 XI. N. Südl. Lister.
1903: St. 3; St. 7; St. 21; St. 25; St. 41†; St. 49; St. 55; St. 58; St. 60; St. 61†; St. 62; St. 64; St. 65; St. 70; St. 73.
1904: St. 1; St. 3†; St. 7; St. 12; St. 15†; St. 30; St. 34; St. 38†; St. 41; St. 43; St. 44; St. 48†; St. 50.
1905: St. 31; St. 35; St. 40†; St. 51†; St. 54†; St. 56†. — 06 IV. K 15.

Lucinopsis undata: 04 VIII. N 1; 03 III. St. 25; 03 III. St. 49.
1904: St. 2; St. 37; St. 40†. — 1905: St. 22; St. 23; St. 31.

Tellinidae.

Die überaus artenreiche Familie der Telliniden umfaßt Muscheln, die sich durch eine elegante Form und Feinheit der Skulptur ihrer meist farbenprächtigen Schalen auszeichnen. Wie Jeffreys als Unterschied von den Veneriden hervorhebt, liegt das Ligament bei den Vertretern der Telliniden auf der schmaleren Seite der Schale. Außerdem kommt die geringere Zahl von Zähnen in Betracht, von denen in jeder Schalenklappe höchstens zwei Hauptzähne vorhanden sind. Während Jeffreys zu dieser Familie noch die Gattung Donax rechnet, trennen Forbes und Hanley sie davon und betrachten sie als Vertreter einer besonderen Familie, der Donacidae. Weiterhin stellen Forbes und Hanley die Gattungen Scrobicularia und Syndosmya zu dieser Familie, während Jeffreys beide zu dem Genus Scrobicularia vereinigt und dieses der nächstfolgenden Familie der Mactridae zurechnet.

Die Hauptmenge der Telliniden, in der Umgrenzung bei Jeffreys, ist in ihrer Verbreitung auf die tropischen Gebiete beschränkt, während nur ein Teil auch den kälteren Meeren angehört. Vorzugsweise bewohnen die Tiere den sandigen Boden der Küstenregion, nur einige Arten leben auch in größeren Meerestiefen.

59. Tellina crassa, Gmelin.

Bemerkenswert ist bei dieser Art der große Unterschied junger und alter Exemplare in bezug auf die Gestalt der Schale. Bei erwachsenen Individuen ist der Umriß der Schale stumpf-dreieckig. Die kleinen Schalen zeigen eine ovale Form. Der Wirbel liegt aber nicht in der Mitte, sondern ist weit nach hinten gerückt. Die Oberfläche der Schale ist mit zahlreichen starken konzentrischen Rippen besetzt, die bei alten Tieren dichter stehen als bei jungen Individuen.

Es liegen 3 Paar kleine leere Schalen vor, die südlich von den Shetland-Inseln in rund 100 m Tiefe gefischt wurden.

Tellina crassa ist in der Nordsee sehr spärlich vertreten. Metzger und Meyer führen nur Fundorte leerer Schalen bei Helgoland, Sylt, Norderney und auf der Doggerbank an. Heincke hat die Art bei Helgoland noch nicht gefunden. Im Kattegatt ist bisher nur eine leere fossile Schale zwischen Läsö und Skagen angetroffen. Sehr selten scheint die Muschel auch in Norwegen zu sein, da Sars sie in seiner Tabelle von der Westküste erwähnt. Allgemein dagegen ist sie an den britischen Küsten, wenn auch lokal verbreitet. Sie besitzt hier ein Tiefenvorkommen bis zu 100 m. Sie reicht weiter an den Südwestküsten Europas bis ins Mittelmeer.

60. Tellina baltica, Linné.

Tellina baltica bildet ein vorzügliches Beispiel für die große Veränderlichkeit der Schale, wenn die Tiere verschieden hohem Salzgehalt ausgesetzt sind. Wie Martini und Chemnitz hervorheben, haben

einst Linné bei der Beschreibung der Art die kleinen leicht zerbrechlichen Schalen aus der Ostsee vorgelegen. In anderen Meeresgebieten mit höherem Salzgehalt ist die Spezies durch dicke, undurchsichtige Schalen ausgezeichnet, für die eine besondere Art, *Tellina solidula*, aufgestellt ist, deren Identität mit der Ostseeform jedoch außer allem Zweifel steht. Die Exemplare aus dem Nordseegebiet besitzen Schalen von besonderer Dicke und Wölbung mit rundlich-dreieckigem Umriß. Der Ventralrand ist stark gekrümmt. Das Schloß besteht aus 2 Hauptzähnen jederseits, von denen der hintere der rechten Schale sowie der vordere der linken Schale gespalten ist, während Seitenzähne fehlen.

Auf den Poseidon-Fahrten wurde die Spezies nur auf drei Stationen erbeutet, die alle bei der Insel Juist in geringen Tiefen von 7—14 m lagen.

Die Art findet sich nur im Wattenmeer der Küsten. Nach den Befunden der Pommerania-Expedition ist sie allgemein im deutsch-holländischen Küstengebiet vertreten. Bei Helgoland kommt sie schon spärlicher vor. Verbreitet ist sie außerdem im Kattegatt und in der Ostsee und reicht bis in den bottnischen und finnischen Meerbusen. Herdenweise wird sie littoral an allen britischen Küsten auf Mud- und Sandgrund angetroffen. Im Süden reicht sie bis zum Mittelmeer und ins Schwarze Meer. Im Norden erstreckt sich ihre Verbreitung über ein weites Gebiet. Man kennt sie von der ganzen norwegischen Küste, von Nowaja Semlja, Sibirien und Japan, den Ost- und Nordwestküsten Nordamerikas, dem Beringsmeer und von Grönland.

61. Tellina exigua, Poli.

In der Literatur führt diese Spezies meist den Namen *Tellina tenuis*, Da Costa. Martini und Chemnitz wählen jedoch die Polische Artbezeichnung, weil Da Costa die Art nur beschrieben, nicht benannt hat. Nach den internationalen Nomenklaturregeln gebührt darum der Polischen Benennung der Vorzug.

Tellina exigua ist von der vorigen Art nicht schwer zu unterscheiden. Die Schale ist dünn, abgeplattet, glänzend und zeigt ovale Form. Das Hinterende besitzt einen scharfen Winkel. Das Schloß besteht aus zwei Hauptzähnen jederseits. Von diesen ist der hintere Zahn der rechten Schale gespalten, während in der linken Schale der vordere gespalten ist und der hintere Hauptzahn nur schwach entwickelt, nahezu rudimentär ist. An Seitenzähnen ist nur ein vorderer in der rechten Schale vorhanden. Das elastische Band war bei allen Schalen der Poseidon-Fänge hell hornfarbig und nur verhältnismäßig kurz.

Auf drei Stationen der Poseidon-Fahrten wurde die Art erbeutet, davon lebend nur vor Juist in 14 m Tiefe auf Boden von feinem Sand mit Schalentrümmern. Die anderen beiden Fundorte, wo leere Schalen gefischt wurden, lagen nördlich von Helgoland und westlich von Horns Riff.

Wie die vorige Art ist auch *Tellina exigua* in ihrer Verbreitung in der Nordsee vorwiegend auf die flachen Sandgründe der Küstengebiete beschränkt, wo sie nach Metzger und Meyer eine große Rolle als Fischnahrung spielt. Auf der Pommerania-Expedition sind nur leere Schalen gefunden. Ebenfalls leere Schalen sind von Heincke bisher bei Helgoland angetroffen. Nicht besonders häufig kommt die Spezies im Kattegatt vor, während sie in der Ostsee gänzlich fehlt. Die von Meyer und Möbius für die Fauna der Kieler Bucht beschriebene *Tellina tenuis* ist von Petersen als *Tellina calcarea* ermittelt. An der norwegischen Küste reicht die vorliegende Art von Christiania bis zum Oxfjord. Ihr Hauptwohngebiet liegt wohl an den südlichen und westlichen Küsten Europas, wo die Muschel nur in Küstennähe lebt. Forbes und Hanley führen sie als eine der gemeinsten britischen Muscheln an. Südlich reicht sie bis ins Mittelländische und Schwarze Meer.

Das größte Tier aus den Poseidon-Fängen maß 24 mm Länge und 18,5 mm Höhe.

62. Tellina fabula, Gronovius.

Die Art ist sofort kenntlich an der ungleichen Beschaffenheit der Skulptur beider Schalen. Während die linke Schale auf ihrer Oberfläche feine, regelmäßige konzentrische Streifen aufweist, verlaufen auf der rechten Schale die Streifen schief nach dem Ventralrande hin. Im übrigen unterscheidet sich die Schale von *T. fabula* von der vorigen Art durch die verlängert-ovale Gestalt, ihre größere Zerbrechlichkeit und das schnabelförmig ausgezogene hintere Ende.

In der Nordsee hat die Spezies nach den Poseidon-Befunden ihr Hauptwohngebiet im südöstlichen Abschnitt. Zwei Fundorte wurden am Süd- bezw. Ostrande der Doggerbank verzeichnet, wo beide Male junge Individuen in Tiefen von 39 und 44 m erbeutet wurden. Die übrigen Stationen lagen zwischen der jütisch-friesischen Küste und der 40 m-Linie. Weit entfernt von diesem Gebiet wurden auf N 5 nördlich der Großen Fischerbank in zwei Fängen 1 leere Schale bezw. 1 junges Tier angetroffen. Auf Grund der an den Stationen ausgeführten Bodenproben scheint die Art besonders feinen Sandgrund zu bewohnen.

Eine ähnliche Verbreitung der Spezies in der Nordsee ergab die Bearbeitung des Pommerania-Materiales. Metzger und Meyer führen außer Hvidingsoe an der norwegischen Küste nur Fundstellen in der Deutschen Bucht und dem holländischen Küstengebiet an. Erwähnt wird *T. fabula* auch von Heincke für Helgoland. Selten kommt sie an der norwegischen Küste vor und erreicht bei den Lofoten ihren nördlichsten Fundort. Viel häufiger tritt sie im Kattegatt auf, wie die Fänge von Kanonenboot „Hauch" zeigen. Gemein ist sie an allen britischen Küsten, gewöhnlich bis zu 30 m Tiefe verbreitet. Sie folgt weiter den Südwestküsten Europas bis ins Mittelmeer.

In dem Poseidon-Material fand sich eine Schale vor, die eine Länge von 22 mm und eine Höhe von 14 mm zeigte.

63. Tellina pusilla, Philippi.

Die überaus farbenprächtige Schale dieser Art zeigt einen verlängert-dreieckigen Umriß. Die Skulptur weist zahlreiche, äußerst feine konzentrische Streifen auf. Das Schloß besteht aus 2 Hauptzähnen in jeder Schale. Seitenzähne besitzt nur die rechte Schale, vorn und hinten je einen Zahn.

Ähnlich der vorigen Art wurde *Tellina pusilla* auf den Poseidon-Fahrten hauptsächlich in der südöstlichen Nordsee angetroffen. Ein Fundort wurde am Südrand der Doggerbank in 46 m Tiefe verzeichnet. Die übrigen Stationen lagen in geringer Entfernung von der holländischen, deutschen und dänischen Küste. Die Tiefe dieser Fundstellen betrug zwischen 22 und 32 m. In weit größerer Tiefe (98—116 m) wurde ein junges Individuum südlich von den Shetland-Inseln erbeutet.

Auf der Pommerania-Expedition wurde die Art bei Hougesund, westlich von Blaavandshuk (in frischen Schalen) und auf dem südlichen Teile der Doggerbank gefunden. Heincke erwähnt sie auch in seinem Verzeichnis für Helgoland. Nicht selten ist die Spezies im Kattegatt vertreten. In Norwegen reicht sie nördlich bis zu den Lofoten. In England ist sie nahezu an allen Küsten verbreitet, in Tiefen von 5 bis 150 m lebend. Weiter südlich ist die Art nach Jeffreys Angabe nicht bekannt.

64. Tellina calcarea, Chemnitz.

Ähnlich *Tellina baltica* weicht auch bei dieser Art die Ostseeform beträchtlich von den Tieren der Meeresgebiete mit höherem Salzgehalt in bezug auf Wölbung und Dicke der Schalen ab. In der Literatur existieren daher viele Artbezeichnungen für ein und dieselbe Spezies. In Jeffreys „Conchology" sind die einzelnen Namen zusammengestellt. Die glanzlose weiße Schale der Nordseeform, die mit einer hellgrauen, leicht abschabbaren Epidermis bedeckt ist, zeigt einen dreieckig-ovalen Umriß. Das Schloß trägt in jeder Schale zwei dicht zusammenstehende Hauptzähne. Seitenzähne fehlen. Das Hinterende der Schale ist leicht zur Seite gebogen, was bei größeren Exemplaren sofort auffällt.

Lebend wurde die Art nur in einem erwachsenen Tier auf Terminstation N 4, beim Cemetery gelegen, in 82 m Tiefe erbeutet. Leere Schalen fand man außer auf N 4 noch auf N 3 nördlich der Doggerbank und auf der Kattegattfahrt zwischen Läsö und der Küste Jütlands.

Die Hauptverbreitung der Art liegt im circumpolaren Gebiet. Bekannt ist sie hier von Grönland, dem Beringsmeer, der Nordküste Nordamerikas, von Spitzbergen und der sibirischen Küste. Bewohnt wird von ihr ferner die ganze norwegische Küste von Vadsoe bis Christiania, von wo die Muschel weiter durch das Kattegatt bis in die Ostsee reicht. Sie wird von der Kieler Bucht, Warnemünde und Bornholm angeführt. Die von Meyer und Möbius in der „Fauna der Kieler Bucht" verzeichnete *Tellina tenuis*, Da Costa ist, wie bereits erwähnt, die hier vorliegende Art. In England ist sie nur in einem halb fossilen Zustande angetroffen. Auf der Pommerania-Expedition wurde nur eine leere Schale südöstlich von Peterhead gefischt. Heincke führt *T. calcarea* in seinem Molluskenverzeichnis für Helgoland nicht auf. Weitere Fundstellen

sind die Ostküste Nordamerikas und Japan. Als größtes Tiefenvorkommen ist eine Tiefe von 550 m bisher festgestellt (Norske Nordhafs-Expedition).

Die Größenangaben der Forscher für diese Spezies lauten etwas verschieden. Sars führt als Länge der norwegischen Schalen 33 mm an, Petersen für die Kattegatt-Exemplare 49 mm Länge. Das auf N 4 gefundene Tier hatte eine Schalenlänge von 43,5 mm und eine Höhe von 30,5 mm. Die Kieler Exemplare erreichen nach Meyer und Möbius nur 15 mm Länge.

65. Psammobia ferroensis, Chemnitz.

Als Gattungsmerkmal dient die verlängert-elliptische Form der gleichseitigen Schale und die besondere Skulptur. Es sind sowohl Längs- wie Querstreifen vorhanden, die oft zur Rippenbildung Anlaß geben. Für die vorliegende Art ist ein länglich-rhomboidischer Umriß der Schale charakteristisch. Während der Vorderrand fast rund ist, ist der Hinterrand gerade und fällt schräg nach hinten ab. Quer über die Schale verlaufen feine konzentrische Rippen, welche von zarten Längslinien durchkreuzt sind. Auf dem hinteren dorsalen Abschnitt der Schale sind anstatt dieser Längsrippen, 5—6 an der Zahl, ausgebildet.

Das Material der Poseidon-Fahrten war für diese Art sehr reichhaltig. Es enthielt jedoch zum größten Teile nur leere Schalen oder junge Individuen, so daß nichts Bestimmtes über die Verbreitung der Art festgestellt werden kann. Wie es scheint, ist *Psammobia Ferroensis* in der Nordsee weit verbreitet. Zahlreich lagen die Stationen bei und auf der Doggerbank und der Weißen Bank und erstreckten sich bis zum Rande der Norwegischen Rinne etwas über die 100 m-Linie hinaus. Auf einer Station, der nördlichsten, östlich von den Shetland-Inseln wurde eine große leere Schale gefischt. Eine leere Schale fand man auch im Kattegatt zwischen Läsö und der Küste Jütlands.

Auf der Pommerania-Expedition ist *P. ferroensis* im Skagerrak, auf der Doggerbank und im schottischen Küstengebiet, im Firth of Forth und bei Peterhead angetroffen. Bei Helgoland sind von Heincke bisher nur leere Schalen gefunden. Nicht sehr selten ist die Art in Norwegen von der Südküste bis zum Oxfjord vertreten. Sie geht hier bis zu 110 m Tiefe herab. Weiter ist sie im Kattegatt von Skagen bis Sjaelland vertreten, während sie in der Ostsee fehlt. Heimisch ist sie außerdem an allen britischen Küsten, wo sie Tiefen bis zu 165 m bewohnt. Im Norden ist sie von den Faroe-Inseln und Island bekannt. Südlich reicht ihre Verbreitung bis zum Mittelmeer und zu den Kanarischen Inseln.

Bei der größten Schale aus den Poseidon-Fängen betrug die Länge genau doppelt soviel wie die Höhe, 48 mm zu 24 mm.

66. Donax vittatus, Da Costa.

Die Schale von *Donax vittatus* ist so charakteristisch, daß die Art kaum mit einem anderen Vertreter unter den Telliniden verwechselt werden kann. Sie ist außerdem die einzige in der Nordsee vorkommende Spezies dieser Gattung. Die Schale ist dreieckig-keilförmig und sehr dick. Die Skulptur zeigt feine, vom Wirbel radial verlaufende Längsstreifen, die sich jedoch nicht bis zur vorderen Seite der Schale erstrecken. Auffällig ist ferner die starke Kerbung des Ventralrandes und die prächtige Färbung der Schale.

Auf 6 verschiedenen Stationen erbeutete der „Poseidon“ die Art lebend, von denen vier bei Borkum und Juist in geringen Tiefen (7—19 m) auf feinem Sandgrund lagen. Ein Fundort wurde am Ausgange des Kanales südwestlich von Texel mit 37 m Tiefe, ein weiterer westlich von Sylt mit 19,5 m Tiefe verzeichnet. Leere Schalen wurden auf zwei Stationen auf der Doggerbank gefischt.

Ähnlich diesen Ergebnissen lautet der Bericht von Metzger und Meyer über die Pommerania-Expedition. Nachgewiesen wurde die Art an der deutsch-holländischen Küste, am Ausgange des Kanales und auf der Doggerbank. Bei Helgoland ist *Donax vittatus* von Heincke bisher nur in einem lebenden Exemplar, häufiger jedoch in leeren Schalen gefunden. Sie ist eine südliche Spezies. An der norwegischen Küste und im Kattegatt fehlt sie. An den englischen Küsten dagegen tritt sie oft herdenweise littoral auf. Südlich erstreckt sich ihr Vorkommen bis zum Mittelmeer und Schwarzen Meere.

Die Länge des größten Exemplares aus den Poseidon-Fängen betrug 30 mm, die Höhe 16,5 mm. Dieses ist nach Forbes und Hanley die Durchschnittsgröße der englischen Schalen.

Die Fundorte der Tellinidae.

Tellina crassa: 05 VI. St. 47†.
Tellina baltica: 03 VII. St. 77; 05 III. St. 24; 05 VII. St. 56.
Tellina exigua: 03 VII. St. 55†, St. 59†, St. 77.
Tellina fabula: 04 VIII. N 1†; N 2 (04 XI., 05 V.†); N 5 (02 V., 05 XI.†); 03 VIII. N 14; N 15 (04 V.†, 07 V.).
1903: St. 55; St. 58; St. 59; St. 60†; St. 63; St. 71; St. 74; St. 77.
1904: St. 11†; St. 16; St. 41; St. 42†; St. 43.
1905: St. 24; St. 29†.
Tellina pusilla: N 12 (02 XI., 05 VIII.); N 15 (02 VIII., 03 V.).
1903: St. 43; St. 73; St. 76. — 1904: St. 51.
1905: St. 47; St. 55. — 05 IX. St. 8.
Tellina calcarea: 04 VIII. N 3†; N 4 (03 VIII.†, 05 VIII.); 06 IV. K 15†.
Psammobia ferroensis: 03 V. N 1†; 04 V. N 2; 07 V. N 3†; 05 II. N 4†; N 5 (03 VIII.†, 04 VIII., 05 XI.); N 6 (02 VIII., 02 XI.); 05 V. N 10†; 05 V. N 11†; 05 V. N 13†.
1903: St. 3; St. 21; St. 65†; St. 71.
1904: St. 3†; St. 13; St. 15; St. 23; St. 28†; St. 38; St. 43.
1905: St. 15; St. 25; St. 32; St. 35†; St. 36; St. 38†; St. 51†; St. 53†; St. 54†. — 05 IX. St. 8†. — 06 IV. K 15†.
Donax vittatus: 1903: St. 72; St. 77. — 1904: St. 19; St. 41; St. 48†.
1905: St. 24; St. 53†; St. 56.

Mactridae.

Für die Glieder dieser Familie ist, wie Jeffreys angibt, gemeinsam der Besitz eines doppelten Ligamentes, eines äußeren und inneren, das beide Schalen miteinander verknüpft. In der Gestalt der Schalen weichen die einzelnen Vertreter oft beträchtlich voneinander ab. In der Nordsee spielen sie, biologisch betrachtet, durch ihr massenhaftes Vorkommen eine bedeutende Rolle. Sie leben vorwiegend auf sandigen und schlickigen Wohnplätzen in geringen Tiefen.

67. Mactra solida, Linné.

Bezeichnend für diese Art ist die große Veränderlichkeit ihrer Schale. Es kommen neben dreieckigen dickschaligen auch elliptische schlanke und oft dünnschalige Formen vor. Erstere bilden die typische Art *M. solida.* Letztere sind von Sars sowie von Forbes und Hanley zu einer besonderen Art *M. elliptica,* Brown gestellt. Im Gegensatz hierzu faßt Jeffreys die elliptische Form als bloße Varietät von *M. solida* auf, da er auf Grund seiner Untersuchung zahlreicher englischer Schalen Übergänge zwischen beiden Schalenformen hat feststellen können. Auch Heincke hat bei den Helgoländer Exemplaren die einzelnen Übergänge zwischen der echten *solida* und *elliptica* gefunden. Er vereinigt, wie auch Petersen, beide Formen zu einer Art. Auch ich kann mich auf Grund des überaus reichhaltigen Materiales der Poseidon-Fahrten dieser Auffassung anschließen. Oft waren in einem einzelnen Fange beide Formen mit den verschiedensten Übergängen vertreten. Meist fand ich, ähnlich Heincke, bei jungen Tieren die elliptische Form vorherrschend. Außer den bereits erwähnten Hauptunterschieden sollen nach Forbes und Hanley die echte *solida* und *elliptica* sich durch die Beschaffenheit der Dorsalflächen der Schale unterscheiden. Bei *solida* sind diese stark konzentrisch gefurcht, während bei der dünnschaligen *elliptica* die Furchung vermißt wird. Wie jedoch schon Jeffreys angibt und auch ich bestätigen kann, ist dies durchaus kein konstantes Unterscheidungsmerkmal. Eine weitere Varietät *truncata* existiert, von Forbes und Hanley wiederum als besondere Spezies aufgefaßt, die sich durch dreieckige Schalen mit zusammengepreßten Seiten und vorragendem Nabel auszeichnet. Jeffreys betrachtet diese als Flachwasserform und südliche Varietät, während er *elliptica* eine größere Anpassungsfähigkeit an die Tiefe und eine mehr nördliche Verbreitung zuschreibt.

Nach den Poseidon-Fängen scheint das Wohngebiet der Art im südlichen und mittleren Teile der Nordsee zu liegen. Außerhalb dieses Gebietes nördlich der 100 m-Linie, sowie in der Norwegischen Rinne wurden nur leere Schalen gefunden. So lagen zwei Fundorte leerer Schalen südlich und südöstlich von den Shetland-Inseln. Zwei kleine leere Schalen wurden auch im Kattegatt bei der Insel Läsö gefischt. Die Tiefe der Stationen, wo lebende Tiere erbeutet wurden, betrug zwischen 10 m (Sylt) und 87 m (Cemetery). Feiner Sand und Schlickgrund war für die Spezies charakteristisch. Die Varietät *truncata* wurde lebend am Südostabhang der Doggerbank in 47 m Tiefe auf Boden von feinem Sand und Schlick und nördlich der Großen Fischerbank in 62 m Tiefe auf feinem Sandgrund erbeutet.

Eine ähnliche Verbreitung der Art wurde auf der Pommerania-Expedition ermittelt. Die Fundorte auf dieser Fahrt liegen im Kattegatt und Skagerrak, im südöstlichen Teile der Nordsee, auf der Doggerbank und an der englischen und schottischen Ostküste. Die Tiefenangaben bewegen sich zwischen 0 und 62 m. Gemein ist die Spezies nach Heincke auf den Sandgründen bei Helgoland. Verbreitet ist sie ferner allgemein im Kattegatt, fehlt jedoch in der Ostsee. An der norwegischen Küste ist die elliptische Form *elliptica* heimisch. Diese geht nach Angabe der Nordatlantischen Expedition bis zu 550 m herab. Die Spezies mit ihren Varietäten ist außerdem vertreten an allen britischen Küsten. Wie Jeffreys angibt, wird die typische *solida* meist in geringen Tiefen gefunden, während *elliptica* in der Regel größere Tiefen bis zu 180 m bewohnt. Die Varietät *elliptica* kennt man weiter noch von Island. Das südlichste Vorkommen von *M. solida* und der Varietät *truncata* wird von der Westküste Spaniens erwähnt; doch soll *truncata* nach Jeffreys Angabe auch bei Sizilien gefunden sein.

Im Poseidon-Material hatte das größte Exemplar eine Länge von 47,5 mm und eine Höhe von 34 mm. Die Breite betrug 20,5 mm. *Mactra elliptica* erreicht nach Sars an der norwegischen Küste nur 22 mm Länge.

68. Mactra subtruncata, Da Costa.

Kenntlich ist diese Art an der dreieckig-winkligen Gestalt der Schale und der Beschaffenheit ihrer Oberfläche. Diese ist mit starken konzentrischen Reifen versehen, die an den Seiten in tiefe Furchen übergehen. Die dorsalen Flächen sind ebenfalls gestreift. Die Epidermis ist ähnlich den vorhergehenden Formen der Gattung Mactra schmutzig-blaßgelb.

Aus den Poseidon-Fängen liegt nur eine leere Schale vor, die auf der Doggerbank in einer Tiefe von 29—38 m gefunden wurde.

Häufiger als auf den Poseidon-Fahrten ist die Art auf der Pommerania-Expedition erbeutet. Die Fundorte liegen auf der Kleinen Fischerbank, in der Deutschen Bucht und auf der Doggerbank. Heincke erwähnt auch das Vorkommen der Spezies auf den Schlickgründen bei Helgoland. Von Kanonenboot „Hauch“ wurde die Muschel im Kattegatt ebenfalls allgemein, im Norden allerdings zahlreicher als im Süden angetroffen. An der norwegischen Küste ist sie nördlich bis zum Oxfjord bekannt. Häufig findet sie sich auch an allen britischen Küsten, vorwiegend in flachem Wasser lebend. Ihre weitere Verbreitung reicht an den Südwestküsten Europas bis ins Mittelländische und Schwarze Meer.

69. Mactra stultorum, Linné.

Im Gegensatz zu den anderen Arten dieser Gattung sind bei *Mactra stultorum* die Seitenzähne glatt und nicht senkrecht gestreift. Die Spezies ist außerdem an den mehr oder weniger breiten, rötlichbraunen Längsstreifen und Bändern auf der Oberfläche der Schale zu erkennen. Die Schale selbst ist verhältnismäßig dünn, eiförmig-dreieckig und mit feinen konzentrischen Linien auf der Oberfläche versehen.

Auf den Poseidon-Fahrten wurde die Art nicht so häufig als *Mactra solida* angetroffen. Auf Grund der einzelnen Fänge scheint das Wohngebiet der vorliegenden Spezies im südöstlichen Teile der Nordsee zu liegen. Die Stationen lagen zwischen der jütisch-friesischen Küste und der Weißen Bank, auf dieser selbst und am Südabhang der Doggerbank. Die Tiefe der Fundorte betrug zwischen 23 und 44 m (Doggerbank). Als Bodenbeschaffenheit wurde hauptsächlich feiner Sand festgestellt.

Ähnlich lautet der Bericht der Pommerania-Expedition, auf deren Fahrt die Art nordöstlich der Weißen Bank, in der Deutschen Bucht, an der holländischen Küste und auf der Doggerbank gefunden wurde. Im Molluskenverzeichnis für Helgoland ist sie ebenfalls aufgeführt. Nur spärlich ist sie nach den

Befunden von Kanonenboot „Hauch“ im Kattegatt vertreten. Für Norwegen wird nur die Südküste als Fundstelle angegeben. Allgemein dagegen kommt die Muschel an den britischen Küsten oft in großen Mengen vor. Sie folgt weiter den Südwestküsten Europas bis zu den Kanarischen Inseln und ins Mittelmeer.

Das größte Tier aus dem Poseidon-Material hatte eine Länge von 50 mm und eine Höhe von 38 mm. Die Breite betrug etwas über 20 mm.

70. Scrobicularia prismatica, Montagu.

Wie schon erwähnt ist, vereinigt Jeffreys Scrobicularia und Syndosmya zu einer Gattung und gibt ihr die ältere Bezeichnung Scrobicularia. Er weist auf den geringen Unterschied beider Formen hin, der in dem Besitz von Seitenzähnen bei Syndosmya besteht, die bei Scrobicularia fehlen.

Die einzelnen Arten der Gattung Scrobicularia unterscheiden sich voneinander hauptsächlich in der Form und Gestalt ihrer Schalen. Bei der vorliegenden Spezies ist die Schale keilförmig verlängert und nur schwach gewölbt. Ihre Länge beträgt über das Doppelte der Höhe. Charakteristisch ist außerdem der Perlmutterglanz und die große Durchsichtigkeit der Schalen. Ihre Oberfläche ist mit feinen konzentrischen Streifen versehen. Nach Jeffreys sollen diese wie bei *Tellina fabula* unregelmäßig und schief nach dem Ventralrande hin verlaufen, was ich bei meinen Exemplaren nicht feststellen konnte.

Es stand mir für diese Spezies sehr reichhaltiges Material vom „Poseidon“ zur Verfügung. Die Art scheint in der Nordsee allgemein verbreitet zu sein. Die Stationen lagen sowohl im südlichen, wie im mittleren und nördlichen Teile. Auch in der Norwegischen Rinne wurden lebende Tiere erbeutet. Ein Fundort wurde ebenfalls im Kattegatt südöstlich von Läsö verzeichnet. Die Tiefe der Fundstellen betrug zwischen 24 und 268 m (Norwegische Rinne).

Auf der Pommerania-Expedition wurde die Muschel im Skagerrak, nordöstlich der Weißen Bank, in der Deutschen Bucht, am Ausgange des Kanales und auf der Doggerbank angetroffen. Von Heincke wird ihr häufiges Vorkommen bei Helgoland erwähnt und ihre Bedeutung als Schellfischnahrung hervorgehoben. Bei Hammerfest in Norwegen hat die Art nach Sars ihre nördlichste Verbreitung. Sie folgt südlich der norwegischen Küste, wo sie Tiefen bis zu 180 m bewohnt, und reicht bis ins Kattegatt. Hier ist sie aber nach Petersens Bericht nur noch selten. Nicht sehr häufig, jedoch meist an allen Küsten ist sie in Großbritannien gefunden, wo sie auf muddigem Sand in Tiefen von 5—160 m lebt. Außerdem kennt man sie von Island und südlich bis zum Mittelmeer.

Wie bei alten Individuen beträgt auch bei jungen Tieren die Länge der Schale etwas über das Doppelte der Höhe. Das größte Tier aus den Poseidon-Fängen hatte eine Länge von 21,2 mm und eine Höhe von 10,2 mm. Sars gibt für die norwegischen Exemplare nur eine Länge von 15 mm an.

71. Scrobicularia nitida, Müller.

In bezug auf Durchsichtigkeit und äußere Beschaffenheit der Schale ähnelt diese Art sehr der vorigen. Zu unterscheiden ist sie von *S. prismatica* an dem Umriß der Schale, der bei *S. nitida* verlängert-eiförmig ist. Die Länge der Schale beträgt etwas mehr als das $1^1/_2$fache der Höhe.

Nach den Befunden der Poseidon-Fahrten scheint auch diese Art in der Nordsee allgemein verbreitet zu sein. Sie wurde zahlreich im südlichen und mittleren Gebiet der Nordsee, sowie in der Tiefe der Norwegischen Rinne erbeutet. In mehreren kleineren Exemplaren wurde sie auch südöstlich von den Orkney-Inseln in 113 m Tiefe gefunden. Im Skagerrak und Kattegatt wurde je ein Fundort ermittelt. Die geringste Tiefe, in der die Art lebend erbeutet wurde, betrug 19,5 m (Sylt). Die größte Tiefe wurde in der Norwegischen Rinne (400—480 m) verzeichnet. Als Unterlage kam für die Tiere sowohl feiner Sand und Schlick, wie Tonboden in Betracht.

Zahlreich wurde die Art auch auf der Pommerania-Expedition gefunden, an der norwegischen Küste, im Skagerrak, im südöstlichen Teile der Nordsee, in der Silverpit-Rinne und im Bereich der englischen und schottischen Ostküste. Desgleichen erwähnt Heincke für Helgoland ihr häufiges Vorkommen. In bedeutenden Tiefen lebt die Muschel in Norwegen (35—550 m). Hammerfest ist auch hier die nördlichste Fundstelle wie bei der vorigen Art. Weit häufiger wie *S. prismatica* ist die vorliegende Spezies im Kattegatt an-

getroffen. Mehr lokal tritt sie in England an der Südküste von Cornwall, an den irischen Küsten, der Westküste von Schottland und bei den Shetland-Inseln bis zu 180 m Tiefe auf. Weiter ist sie nach Jeffreys Bericht nur durch Weinkauff von Algier bekannt.

An Schalenlänge erreichte das größte Nordseeexemplar 19,5 mm; die Höhe betrug 12,8 mm.

72. Scrobicularia longicallis, Sacchi.

Bei dieser Spezies ist das Hinterende der Schale stets nach der rechten Seite umgebogen. Durch dieses sehr auffällige Merkmal ist daher die Art kaum mit einer anderen Scrobiculariaform zu verwechseln. Charakteristisch sind ferner die ungleiche Wölbung beider Schalen, von denen die linke bedeutend stärker gewölbt ist als die rechte, und die feine, aber deutliche Längsstreifung auf der Oberfläche der Schale. Die Schale selbst zeigt blaß-weiße Färbung und im Alter nur geringe Durchsichtigkeit.

Der „Poseidon" erbeutete die Art auf den Terminstationen N 8, N 9 und N 10 in der Norwegischen Rinne auf Schlick- und Tonboden, lebend außerdem noch östlich von der Weißen Bank in nur 51 m Tiefe auf Schlickgrund. Je eine alte leere Schale wurde nördlich vom Austerngrund und am Südostabhang der Doggerbank in Tiefen von 51 bezw. 45 m gefischt.

In der Nordsee ist die Art bisher nicht angetroffen worden. Von europäischen Küsten ist sie nur an der norwegischen Süd- und Westküste nördlich bis zu den Lofoten bekannt. Sie lebt hier in Tiefen zwischen 50 und über 1000 m. Nach Angabe der Nordatlantischen Expedition ist diese „Tiefwasserform" im Mittelmeer, bei den Azoren und an der Nordwestküste Afrikas und außerdem von Neu-England bis Brasilien verbreitet. Gould läßt dagegen die Spezies in seinem Verzeichnis für Massachusetts unerwähnt.

Auf N 2 wurde die größte (leere) Schale mit einer Länge von 24,3 mm und einer Höhe von 17 mm gefunden.

Die Fundorte der Mactridae.

Mactra solida: N 1 (02 XI., 04 VIII.†, 05 V.); N 2 (02 XI., 03 XI.†, 04 V., 04 XI.†); N 3 (02 XI., 04 VIII., 04 XI., 05 V., 07 V.); N 4 (03 VIII., 05 V.); N 5 (02 XI., 03 V., 03 VIII., 04 VIII.†, 05 XI.†); 05 VIII. N 10†; N 11 (03 V., 05 V.); N 12 (02 VIII., 02 XI., 05 VIII.); N 13 (03 V., 07 V.); N 14 (02 XI., 03 VIII.†, 05 II.); N 15 (02 VIII., 03 XI., 07 V.); N 18 (02 VIII.†, 08 II.†); 06 XI. N. Südl. Lister†.

1903: St. 3; St. 12; St. 19; St. 21; St. 25†; St. 28; St. 49; St. 55; St. 56; St. 59; St. 62; St. 63; St. 65; St. 70; St. 71; St. 73†; St. 76; St. 77.

1904: St. 2†; St. 3; St. 4†; St. 5†; St. 8; St. 15; St. 16; St. 23; St. 28†; St. 32; St. 36; St. 38; St. 41; St. 43; St. 48†.

1905: St. 2; St. 32; St. 35; St. 47†; St. 48†; St. 51; St. 54; St. 55†. — 05 IX. St. 8. — 06 IV. K 15†; 06 IV. St. 37.

Mactra solida, var. *truncata:* 03 VIII. N 5; 03 VII. St. 64.

Mactra subtruncata: 05 VII. St. 53†.

Mactra stultorum: 03 V. N 1; 05 V. N 2; N 14 (03 VIII.†, 05 V.†); N 15 (04 II.†, 04 V.).

1903: St. 58; St. 60. — 1904: St. 14; St. 15. — 1905: St. 27.

Scrobicularia prismatica: N 2 (02 XI., 03 XI., 04 XI.); N 3 (04 VIII., 07 V.); N 4 (02 XI., 03 VIII., 05 VIII.); N 5 (02 V., 02 XI., 03 II.†; 03 VIII., 03 XI., 04 VIII., 05 XI.); 02 XI. N 6†; N 11 (02 XI., 03 V.); 07 V. N 15; 06 XI. N. Südl. Lister.

1903: St. 21; St. 42†; St. 58; St. 62; St. 65; St. 71; St. 73; St. 74.

1904: St. 3; St. 7; St. 11; St. 23; St. 28; St. 30; St. 32†; St. 34; St. 38.

1905: St. 12; St. 15; St. 23; St. 26; St. 32; St. 36; St. 40; St. 49; St. 51. — 05 IX. St. 8. — 06 IV. K 14.

Scrobicularia nitida: 03 V. N 1†; 04 XI. N 2; N 4 (02 XI., 03 VIII.); N 6 (02 VIII., 03 V., 05 V., 06 II.); N 7 (03 XI., 05 XI.); N 9 (03 V., 07 V.); N 10 (04 V. 05 V.); 03 VIII. N 14; 05 XI. 4,5 Sm. südlich Lister.

1903: St. 3; St. 41; St. 42; St. 74. — 1904: St. 9; St. 12†; St. 29; St. 39†; St. 41; St. 42; St. 50.

1905: St. 22; St. 23; St. 25†; St. 31; St. 49. — 06 IV. K 13.

Scrobicularia longicallis: 04 V. N 2†; 02 VIII. N 8; 05 V. N 9; 05 V. N 10; 03 III. St. 25†; 05 III. St. 23.

Solenidae.

Von dieser Gruppe kommt für die Nordsee nur die Gattung Solen in Betracht. Charakteristisch für sie ist die bedeutende Länge ihrer parallelkantigen Schalen. Das Schloß ist ganz nach dem Vorderende gerückt. Die Tiere leben hauptsächlich in flachem Wasser, nur einige schmale Arten haben, wie Martini und Chemnitz hervorheben, sich auch den Lebensbedingungen in großen Tiefen angepaßt. Mittels eines breiten, kräftigen Fußes sind die Tiere befähigt, sich tief in den Sand einzubohren. Da sie mit dem Vorderende nach unten in dem Boden stecken und nur mit dem hinteren Ende herausragen, so erklärt sich daraus der Umstand, daß die Exemplare auf den Poseidon-Fängen in den allermeisten Fällen nicht unversehrt heraufgeholt wurden. Es fand sich in den Fängen dann stets das Hinterende als Bruchstück vor.

73. Solen pellucidus, Pennant.

Die Art fällt sofort auf durch ihre flache, dünne und halb durchsichtige Schale. Diese ist nur schwach gebogen und zeigt ein rundes Vorderende, während das hintere Ende schief abgestumpft ist.

Auf Grund des überaus reichhaltigen Materiales des „Poseidon" muß dieser Art eine ziemlich allgemeine Verbreitung in der Nordsee zugeschrieben werden. Durch die ganze Nordsee mit Ausschluß der Norwegischen Rinne lagen die zahlreichen Stationen zerstreut. Die Tiefe der Fundorte betrug zwischen 19,5 m (westlich von Sylt) und 197 m (nördlich von den Shetland-Inseln), wo allerdings nur ein junges Individuum erbeutet wurde. Das Leben der Tiere spielt sich ausschließlich in weichem Boden ab, aus feinem Sand und Schlick bestehend. Drei Fundstellen wurden auch im Kattegatt ermittelt.

Ebenfalls zahlreich ist die Spezies auf der Pommerania-Expedition angetroffen. Die Fundorte liegen an der norwegischen Küste, im Skagerrak, im Bereich der jütisch-friesischen und holländischen Küste, auf der Doggerbank und an der englisch-schottischen Küste. Die Tiefenangaben bewegen sich zwischen 16 und 183 m. Von Heincke wird *S. pellucidus* als eine der gemeinsten Muscheln Helgolands angeführt und ihre große Bedeutung als Schellfisch- und Plattfischnahrung hervorgehoben. Die Art ist ferner im Kattegatt vertreten und reicht durch die Belte in die Kieler Bucht, wo sie allerdings sehr selten ist. In geringen Tiefen ist sie an der norwegischen Küste nördlich bis zu den Lofoten angetroffen. Heimisch ist sie außerdem an den britischen Küsten, Sand- und Schlickgrund und Tiefen von 7—180 m bewohnend. Sie folgt weiter den europäischen Westküsten bis ins Mittelmeer.

Die Länge der größten Schale aus dem Poseidon-Material betrug 39 mm, die Höhe 9,5 mm.

74. Solen ensis, Linné.

Im Gegensatz zu *Solen pellucidus* ist bei dieser Art die Schale schlanker und zeigt einen mehr röhrenförmigen Bau. Besonders auffällig ist an ihr die starke säbelförmige Krümmung, durch die sie sofort von verwandten Formen zu unterscheiden ist. Bei den jungen Individuen fehlt noch die typische Krümmung der Schalen. Da die jungen Tiere außerdem sehr durchsichtige Schalen besitzen, sind sie nur an der schlanken Form und der bedeutenden Länge ihrer Schalen zu erkennen.

Der „Poseidon" erbeutete die Art auf zahlreichen Stationen, die durchweg in der südöstlichen Nordsee lagen. Besonders häufig wurde sie am Süd- und Ostabhang der Doggerbank, sowie östlich der Weißen Bank angetroffen. Die größte Tiefe mit 45 m wurde am Südostabhang der Doggerbank verzeichnet. Als Bodenbeschaffenheit kommt für die Tiere hauptsächlich Sandgrund in Betracht. Eine Station lag auch im Kattegatt bei Läsö.

Im Einklang mit diesen Resultaten steht der Bericht der Pommerania-Expedition. Metzger und Meyer führen Fundorte im Skagerrak (nördlich von Hanstholmen) und in der südöstlichen Nordsee mit Tiefen von 18—42 m an. Bei Helgoland ist die Art nach Heinckes Angabe nur spärlich vertreten. Allgemein ist sie im Kattegatt, nach Petersens Forschungen im Norden häufiger als im Süden, gefunden. In der Ostsee ist sie unbekannt. An der norwegischen Küste ist sie nördlich bis zum Oxfjord ermittelt. Sehr häufig kommt sie in England in Tiefen von 5—35 m vor. Ihre übrige Verbreitung erstreckt sich von den Faroe-Inseln bis zum Mittelmeer und zum Schwarzen Meere. Außerdem kennt man *Solen ensis* von Kanada und der Ostküste der Vereinigten Staaten.

Die größte Länge von 92 mm erreichte im Poseidon-Material eine auf N 2 gefischte leere Schale. Die norwegischen Exemplare sollen nach Sars eine Länge bis zu 155 mm besitzen.

75. Solen siliqua, Linné.

Mit der vorigen Art hat *Solen siliqua* den röhrenförmigen Bau der Schalen gemeinsam. Sie unterscheidet sich von ihr durch die Größe und ihre geraden, nur ganz wenig gekrümmten Schalen. Die Länge dieser beträgt ungefähr das 6—7fache der Höhe. Das sind die wesentlichsten Kennzeichen der Art, die diese sofort bestimmen.

Nach den Befunden des „Poseidon" scheint die Art in der Nordsee mehr in Küstennähe verbreitet zu sein wie die vorige Spezies. Lebend (stets in Bruchstücken) wurde *S. siliqua* zweimal nordwestlich von Borkum, viermal östlich der Weißen Bank und einmal westlich von Hanstholmen erbeutet. Die größte Tiefe der Fundorte betrug 37 m. Feiner und grober Sand, sowie einmal Riffgrund kam als Unterlage für die Tiere in Betracht. Auf drei Stationen, auf der Doggerbank, westlich von Fanö und nordwestlich von Hanstholmen wurden nur leere Schalen gefischt.

Metzger und Meyer haben aus dem Material der Pommerania-Expedition nur leere Schalen vermutlich dieser Art vorgelegen; sie führen sie unter dem Namen *Ensis magnus,* Schuhmacher auf. Als Fundstellen werden der Strand von Fisherrow, ein Punkt am Ausgange des Kanales und ein solcher nördlich von Hanstholmen genannt. Bei Helgoland ist von Heincke bisher nur eine leere Schale gefunden. Im Kattegatt scheint die Art nach den Fängen von Kanonenboot „Hauch" nur im nördlichen Gebiete und zwar sehr spärlich vertreten zu sein. Von Sars wird sie in der Tabelle für die Süd- und Westküste Norwegens angeführt. Besonders häufig ist sie an den britischen Sandküsten in unmittelbarer Küstennähe verbreitet. Sie erstreckt sich weiter an den Südwestküsten Europas bis ins Mittelmeer und zur Nordküste Afrikas. Man kennt sie außerdem von den Faroe-Inseln, der Behring-Straße und der Nordostküste Nordamerikas.

Eine außergewöhnlich große, leere, unversehrt erhaltene Schale zeigte eine Länge von 130 mm und eine Höhe von ungefähr 20 mm. Die Breite betrug 8—9 mm.

Die Fundorte der Solenidae.

Solen pellucidus: N 1 (02 V., 02 XI.†, 03 V., 04 VIII., 06 XI.); 04 V. N 2; N 3 (02 VIII., 04 VIII., 07 V.); N 4 (02 XI., 03 VIII., 05 VIII.); N 5 (02 V., 03 VIII., 03 XI., 04 VIII.); N 6 (03 V., 05 V.); 02 VIII. N 12; N 14 (02 VIII., 03 VIII.); N 15 (04 II., 07 V.†).
1903: St. 7; St. 16; St. 19; St. 21; St. 25; St. 41; St. 49; St. 58; St. 59; St. 62; St. 64; St. 65; St. 72; St. 73; St. 74; St. 78.
1904: St. 4; St. 11†; St. 12; St. 15; St. 16; St. 23; St. 25; St. 28; St. 31; St. 32; St. 37†; St. 39; St. 41; St. 42; St. 43; St. 46; St. 50.
1905: St. 15; St. 22; St. 23; St. 25; St. 26; St. 31; St. 36; St. 38; St. 49; St. 51; St. 54. — 05 IX. St. 8. — 06 IV. K 15.
Solen ensis: 03 V. N 1; N 2 (04 V., 05 V.†); 02 XI. N 12; N 14 (02 XI., 03 VIII., 05 II.); N 15 (02 VIII., 03 V., 04 V., 04 XI., 07 V.).
1903: St. 55; St. 56; St. 58; St. 59; St. 62; St. 70; St. 71; St. 76.
1904: St. 11; St. 15; St. 16; St. 41; St. 43; St. 48.
1905: St. 26; St. 32. — 06 IV. K 15.
Solen siliqua: 05 V. N 11†; N 15 (03 V., 04 II., 07 V.).
1903: St. 31; St. 43; St. 76. — 1904: St. 42†; St. 48†. — 06 IV. St. 37.

Pandoridae.

Außer der Gestalt der Schalen dienen als besondere Merkmale für die Glieder dieser Familie der Mangel eines äußeren Ligamentes und die Beschaffenheit des Schlosses. Dieses besteht bei den zu behandelnden Vertretern aus einem flachen, plattenförmigen Vorsprung. Die nur wenigen und nicht besonders

häufigen Arten der Pandoriden bewohnen vorwiegend Sandgrund und leben in verschiedenen Tiefen der Meere.

76. Lyonsia norvegica, Chemnitz.

Bei der hier in Betracht kommenden Art von Lyonsia trägt das Schloß eine flache Platte, die der Länge nach dieses bedeckt, mit dem breiteren Ende nach hinten zu, während das schmalere nach der Vorderseite liegt. Die Schale selbst zeigt unregelmäßige rhomboidische Gestalt und ist auf ihrer Oberfläche mit zahlreichen feinen Längsstreifen bedeckt, zwischen denen sich kleine Pünktchen erheben.

Der „Poseidon" erbeutete ein halberwachsenes Tier auf Station 14 der Kattegattfahrt 1906. Der Fundort lag nördlich von Anholt in 77½ m Tiefe.

In der ganzen Nordsee ist die Art bisher nicht gefunden. Auf der Fahrt von Kanonenboot „Hauch" ist sie zahlreich im östlichen Kattegatt in Tiefen zwischen 18 und 55 m angetroffen. Nicht selten kommt sie an der Süd- und Westküste von Norwegen in Tiefen zwischen 18 und 130 m vor, nördlich bis zu den Lofoten sich erstreckend. Nicht gerade gemein, jedoch an allen Küsten vertreten ist sie in Großbritannien, wo sie Tiefen von 7—160 m bewohnt. Bekannt ist sie weiter von den Küsten Islands, Frankreichs, Spaniens, sowie im Mittelmeer und von Madeira.

77. Lyonsiella abyssicola, M. Sars.

Diese einst von M. Sars als Verwandte von Lyonsia betrachtete und in Anlehnung an diesen Namen unter der oben gebrauchten Bezeichnung aufgestellte Art erreicht nur geringe Dimensionen. Die Schale ist kenntlich an ihrer oval-trapezoidischen Gestalt und den feinen, jedoch weit auseinander stehenden Längsstreifen auf der Oberfläche. Das Schloß ist zahnlos und nur mit einem langen, schmalen Schloßknorpel versehen.

Aus den Poseidon-Fängen liegt ein kleines, 3 mm langes Tier von Terminstation N 8 aus der Tiefe der Norwegischen Rinne (328 m) vor.

Nach den Literaturangaben ist diese Art als reine Tiefenform anzusehen. In der freien Nordsee wie an den seichten Küsten ist sie daher unbekannt, ebenso auch im Kattegatt. In Norwegen lebt sie an der Süd- und Westküste nördlich bis Finnmarken von 350 m an abwärts. Von der Nordatlantischen Expedition ist sie im nördlichen Eismeer in über 1400 m Tiefe erbeutet. In den arktischen Gebieten ist sie bei Grönland, Neu-England, Spitzbergen und im Weißen Meere nachgewiesen. Als weitere Fundstellen werden die Westküste Irlands, der Kanal und Portugal genannt (Norske Nordhafs-Expedition).

Fundorte der Pandoridae.

Lyonsia norvegica: 06 IV. K 14.
Lyonsiella abyssicola: 04 VIII. N 8.

Anatinidae.

Die jetzt lebenden Vertreter der Familie besitzen eine weite Verbreitung in den Tiefen der Meere. Vorzugsweise bewohnen sie Sand- und Mudgrund. Die hier in Betracht kommende Gattung Thracia hat Ähnlichkeit mit Lyonsia. Bei Thracia ist jedoch, wie Jeffreys hervorhebt, das Schloß mit einem mehr oder weniger vorragenden Knorpelstück und einem freien Knöchelchen versehen, welches das Schloß kreuzweise mit beiden Enden verknüpft.

78. Thracia praetenuis, Pulteney.

Bei dieser Art springt das Schloß mit einer löffelförmigen, horizontal gelegenen Platte vor. Die Schale zeigt dreieckig-ovale Gestalt und ist auf der Oberfläche mit feinen konzentrischen Linien versehen. Die Hinterseite der Schale ist mit kleinen Papillen bedeckt.

Es liegen zwei leere Schalen von Terminstation N 5, nördlich der Großen Fischerbank gelegen, aus einer Tiefe von 62 m vor.

Auf der Pommerania-Expedition ist die Art lebend nur auf einer Station bei Glaesvaer (Norwegen) und in einigen leeren Schalen am Südabhang der Norwegischen Rinne gefunden. Heincke hat die Spezies bei Helgoland bisher nur einmal lebend, im übrigen in leeren Schalen angetroffen. Wie Sars berichtet, ist die Muschel in Norwegen selten an der Süd- und Westküste, viel häufiger bei den Lofoten, wo sie die nördlichste Verbreitung besitzt. Vertreten ist *Thracia praetenuis* auch im Kattegatt. An den britischen Küsten ist sie von den Shetland-Inseln bis Lands-End bekannt. Weiter wird ihr Vorkommen von Island, den Faroe-Inseln, der Nordküste Frankreichs und dem Mittelmeer berichtet.

79. Thracia papyracea, Poli.

Der Vorsprung des Schlosses ragt hier nicht so weit vor wie bei der vorigen Art und besitzt mehr dreieckige Form. In der Gestalt der Schale ist die Spezies sehr veränderlich. In der Regel ist der Umriß oval mit langem, schmalem Vorderende und breitem, abgestumpftem Hinterende. Länge und Höhe der Schalen wechseln im Verhältnis zueinander bei den einzelnen Exemplaren sehr. Es ist daher bei den verschiedenen, voneinander abweichenden Formen schwer, besondere sich wiederholende Varietäten aufzustellen.

Auf den Poseidon-Fahrten wurde die Art lebend auf mehreren Stationen erbeutet, die alle zwischen der 40 m-Linie und der jütisch-friesischen Küste lagen. Leere Schalen fand man außerdem nordwestlich von Hanstholmen und am Südrande der Doggerbank. Grober und feiner Sand und einmal Riffgrund kam als Unterlage für die Tiere in Betracht.

Ebenfalls in geringen Tiefen liegen die Fundorte der Pommerania-Expedition, an der norwegischen Küste, nördlich von Borkum und nördlich von Terschelling. Von Heincke ist die Spezies gleichfalls bei Helgoland angetroffen. Wie die vorige Form erreicht auch diese Art in Norwegen bei den Lofoten die nördlichste Verbreitung. Häufig findet sich die Muschel auch im Kattegatt, wie die Befunde der Fahrt von Kanonenboot „Hauch" zeigen. Sehr gemein ist ihr Vorkommen in England in sandigen Buchten, wo *Thracia papyracea* in größere Tiefen herabgeht. Im Norden ist sie außerdem von Island bekannt. Die südlichen Fundstellen liegen im Mittelmeer und bei den Kanarischen Inseln.

Die größte Schale, die der „Poseidon" erbeutete, hatte eine Länge von 21,2 mm und eine Höhe von fast 13 mm.

Die Fundorte der Anatinidae.

Thracia praetenuis: 03 VIII. N 5†.
Thracia papyracea: 04 VIII. N 1; 02 VIII. N 11†; 05 VIII. N 12†; 04 VIII. N 14†; N 15 (03 V., 03 XI.†, 04 II.†).
1903: St. 56; St. 59; St. 71†. — 1904: St. 51.

Corbulidae.

Wie die Pandoriden zeichnen sich die Glieder dieser Familie ebenfalls durch den Mangel eines äußeren Ligamentes aus. Das konstanteste Merkmal ist nach Forbes und Hanley die Neigung der Schale, am Vorderende einen Schnabel zu bilden. Andere Charaktere, wie die Beschaffenheit des Schlosses, der Mangel einer Epidermis und die Skulptur der Schalen, sind variabel und kommen in ihren Besonderheiten nur den Gattungen als solchen zu. Die Corbuliden erreichen durchweg nur geringe Größe. Sie leben in verschiedenen Tiefen in Mud und Sand, selten jedoch rein littoral.

80. Poromya grannulata, Nyst und Westendorp.

Bei dieser Art fällt sofort die besondere Beschaffenheit der Skulptur der Schale auf. Diese besteht in einer feinen Grannulierung, die durch kleine, dicht in Längsreihen angeordnete Pünktchen hervorgerufen ist. Durch die stark konvexen Schalen und deren bleiches Aussehen erinnert die Muschel an *Kellia suborbicularis*.

Der „Poseidon" erbeutete nur zwei leere, zusammenhängende Schalen auf Terminstation N 8 in der Tiefe der Norwegischen Rinne (328 m).

Als Tiefenform ist *Poromya grannulata* in der freien Nordsee unbekannt. Auf der Pommerania-Expedition wurde sie nur in der Norwegischen Rinne in Tiefen von 170—193 m erbeutet. Nicht selten ist sie an der norwegischen Küste in größeren Tiefen von Stavanger bis zum Porsanger-Fjord (Ostfinnmarken) verbreitet und reicht auch in die arktische Region hinein. Die Nordatlantische Expedition führt ein Tiefenvorkommen von 1187 m an. Im Kattegatt fehlt die Art. Selten ist sie in Großbritannien und nur auf die Küsten Schottlands und die nördlichen Inseln beschränkt. Ihre weitere Verbreitung erstreckt sich bis Madeira, zu der Westküste von Marokko und ins Mittelmeer. Außerdem ist nach dem Bericht der Norske Nordhafs-Expedition die Spezies, wenngleich Gould sie unerwähnt läßt, an der Ostküste Nordamerikas von Neu-England bis in den Golf von Mexiko bekannt.

81. Neaera rostrata, Spengler.

Für alle Vertreter der Gattung Neaera ist die große Ungleichseitigkeit der mit einem mehr oder weniger stark verlängerten Stiel versehenen Schalen charakteristisch. Die vorliegende Art zeichnet sich durch einen verhältnismäßig langen und breiten Stiel aus. Die Schalen sind stark konvex und besonders dick im Gegensatz zu den anderen Gattungsgenossen. Die Skulptur zeigt zahlreiche feine, unregelmäßige konzentrische Streifen.

Auf den Poseidon-Fahrten wurde die Art in leeren Schalen auf den Terminstationen N 7 bis N 10, lebend auf Station 28 der Fahrt 1906 nordwestlich von Hougesund in 240 m Tiefe gefunden.

Ebenfalls nur in der Norwegischen Rinne liegen die Fundorte der Pommerania-Expedition. Die Tiefenangaben bewegen sich zwischen 165 und 397 m. Als Tiefenform fehlt die Art gleich *Poromya grannulata* in der freien Nordsee und im Kattegatt. Ihr Hauptwohngebiet liegt an der norwegischen Küste, wo die Muschel in größeren Tiefen nördlich bis Finnmarken lebt. Von Jeffreys ist nur eine leere Schale östlich von den Shetland-Inseln angetroffen. Forbes und Hanley führen die Art nicht an. Ihr weiteres Vorkommen wird von der Nordwestküste Afrikas, den Azoren, den Kanarischen Inseln und dem Mittelmeer erwähnt. Nach dem Bericht der Norske Nordhafs-Expedition ist die Spezies ebenfalls wie die vorige Art an der Ostküste Nordamerikas von Neu-England bis zum Golf von Mexiko bekannt.

82. Neaera cuspidata, Olivi.

Sehr gute Unterscheidungsmerkmale dieser und der vorigen Spezies führt Jeffreys an. Die Schale ist bei *Neaera cuspidata* mehr kugelförmig und weist eine feinere Streifung auf ihrer Oberfläche auf. Der Stiel ist außerdem beträchtlich kürzer und der Ventralrand stärker gekrümmt.

Von dieser Art liegt nur eine leere, große Schale vor, die östlich von Wiek am Ausgange des Moray-Firth in 113 m Tiefe gefischt wurde.

Auch diese Art ist in der freien Nordsee bisher nicht angetroffen. Metzger und Meyer führen nur einen Fundort einer leeren Schale bei Glaesvaer an. Häufiger ist *N. cuspidata* im tiefen östlichen Teile des Kattegatt gefunden. In geringeren Tiefen lebt sie im Gegensatz zur vorigen Spezies in Norwegen, nördlich bis Westfinnmarken verbreitet. Zahlreiche Fundstellen werden von den englischen Forschern angeführt. Ihre Tiefenangaben bewegen sich zwischen 22 und 150 m. Bekannt ist die Muschel weiter von Spitzbergen, Süd-Grönland, dem Mittelmeer und Madeira.

Die vorliegende Schale besitzt eine Länge von 14 mm und eine Höhe von 10 mm.

83. Corbula gibba, Olivi.

Die einzige in Betracht kommende Art der Gattung Corbula ist sofort kenntlich an der starken Ungleichheit der Schalen. Die rechte Schale ist gewölbter und größer und ragt daher über die linke hinaus.

In der freien Nordsee ist die Spezies nach den Befunden des „Poseidon“ nur im südöstlichen Teile verbreitet. Die einzelnen Fundorte lagen am Südostrand der Doggerbank, bei der Weißen Bank, und erstreckten sich bis zur Nördlichen Schlickbank. Mehrere leere Schalen wurden auch östlich von Skagen gefunden. In weit größerer Tiefe (268 m) wurde ein halberwachsenes Tier südlich Lister (Norwegen) erbeutet. Feiner Sand und Schlickgrund war charakteristisch für die Art.

Ähnlich lautet der Bericht der Pommerania-Expedition. Die Fundstellen liegen außer an der norwegischen Küste und im Skagerrak in der südöstlichen Nordsee und im Firth of Forth ebenfalls in geringen Tiefen. Bei Helgoland ist, wie Heincke berichtet, die Art namentlich auf Schlickboden gemein. Dieser Forscher hebt ihre Bedeutung als Nahrung für Schellfische und Plattfische hervor. Allgemein kommt *C. gibba* auch in Norwegen an der Süd- und Westküste bis zu den Lofoten vor und erreicht hier ihre nördlichste Verbreitung. Zahlreich vertreten ist sie außerdem im Kattegatt und geht durch die Belte und den Sund in die Ostsee, wo sie von der Kieler Bucht bis Warnemünde angetroffen ist. Heimisch ist sie ebenfalls an allen britischen Küsten. Sie folgt weiter den Südwestküsten Europas bis ins Mittelmeer und zu den Kanarischen Inseln.

Die Fundorte der Corbulidae.

Poromya grannulata: 04 VIII. N 8†.
Neaera rostrata: N 7 (03 XI.†; 05 XI.†); N 8 (03 VIII.†, 05 II.†, 05 V.†); 07 V. N 9†; 02 VIII. N 10†; 06 IV. St. 28.
Neaera cuspidata: 05 VI. St. 49†.
Corbula gibba: N 1 (02 V., 03 V.†, 04 VIII.†); 03 XI. N 2†; 03 VIII. N 14†; 06 XI. N. Südlich Lister.
1903: St. 7; St. 19; St. 25†; St. 41; St. 49; St. 61; St. 62†; St. 78.
1904: St. 1; St. 2; St. 12; St. 38; St. 39; St. 50. — 1905: St. 22; St. 31.

Myidae.

Die einzige hier in Betracht kommende Gattung Mya spielt in der freien Nordsee nur eine untergeordnete Rolle, da ihre beiden Vertreter zu den Seltenheiten zählen oder reine Küstenformen sind. Mya ist vorwiegend ein Bewohner der gemäßigten und kalten Meere der nördlichen Hemisphäre. Sie lebt tief eingegraben in Sand- oder Mudgrund, so daß höchstens ihre Siphonenöffnung herausragt. Das beste Erkennungsmerkmal ist gegeben in dem langen, löffelförmigen Schloßfortsatz der linken Schale. Wie Forbes und Hanley hervorheben, erklärt sich die weite Verbreitung der Tiere aus ihrer Fähigkeit, sich verschiedenen Salzgehaltsbedingungen vorzüglich anzupassen.

84. Mya arenaria, Linné.

Von dieser wohlbekannten Art liegt aus dem Poseidon-Material nur ein ganz junges Individuum vor, das westlich der Großen Fischerbank in 66 m Tiefe auf feinem Sand- und Schlickgrunde gefunden wurde. Die geringe Ausbeute der Spezies ergibt sich aus dem Umstande, daß der „Poseidon“ die sandigen Küsten der Nordsee kaum berührt hat.

Da alle Forscher einstimmig *Mya arenaria* als littorale Form anführen, so kann das Vorkommen der Muschel auf der obigen, in der freien Nordsee gelegenen Fundstelle nur daraus erklärt werden, daß das Individuum einst als Larvenform von einem entfernten Wohngebiet fortgetrieben und auf bisher günstige Existenzbedingungen gestoßen ist. Bei der zentralen Lage der Großen Fischerbank läßt sich etwas Bestimmtes in dieser Hinsicht schwer sagen. Auf der Pommerania-Expedition ist die Spezies im Firth of Forth, nördlich von Yarmouth, in der Zuidersee und nördlich von Skagen auf Sand- und Schlickgrund angetroffen. In der Zuidersee ist sie in einem großen Exemplar in 5 m Tiefe, auf allen anderen Plätzen stets im Jugendstadium in etwas größeren Tiefen zwischen 22 und 95 m erbeutet. Wie Heincke festgestellt hat, ist ihr Vorkommen bei Helgoland viel seltener als im Wattenmeer der friesischen Küsten. Bisher hat dieser Forscher nur leere, große Schalen oder junge Tiere in der Umgegend der Insel angetroffen. Er vermutet jedoch, daß größere lebende Exemplare tief im Sande stecken und daher mit den gewöhnlichen Fanggeräten, der Dredge und Kurre, nicht heraufgeholt werden. Littoral ist die Muschel ferner an der ganzen norwegischen Küste, im Kattegatt und in der Ostsee bis zu den russischen Küsten vertreten. Ebenfalls die Strandregion bewohnt sie an den britischen Küsten, hier oft herdenweise auftretend. Im übrigen erstreckt sich ihre Verbreitung über ein weites Gebiet der nördlichen Hemisphäre.

An der Ostseite des Atlantik ist ihr südlichstes Vorkommen von Rochelle bekannt. An der Westseite ist die Art von Südgrönland bis Massachusetts nachgewiesen. Wie Jeffreys angibt, kennt man sie auch von China.

85. Mya truncata, Linné.

Die Artbezeichnung *truncata* deutet schon auf das besondere Merkmal dieser Art hin. Der Hinterrand der Schale ist gerade abgestumpft und bildet mit dem Ventralrande nahezu einen rechten Winkel. Durch dieses sehr auffällige Kennzeichen ist die Spezies sofort charakterisiert.

Der „Poseidon" fischte zwei große leere Schalen beim Cemetery in 87 m und westlich der Großen Fischerbank in 63 m Tiefe.

Die Verbreitung dieser Art in der Nordsee steht noch nicht genügend fest. Jedenfalls ist *Mya truncata* zu den seltenen Formen zu rechnen. Metzger und Meyer erwähnen in dem Bericht der Pommerania-Expedition zwei Fundorte junger Tiere in der Silverpit-Rinne und nördlich von Skagen. Nach Heincke ist die Muschel bei Helgoland sehr selten vertreten. Häufiger tritt sie nach Sars an der norwegischen Küste nördlich bis Vadsoe auf, wo sie im allgemeinen bis zu 90 m Tiefe herabgeht, wenngleich von der Nordatlantischen Expedition junge Tiere noch in 195 m Tiefe erbeutet wurden. Durch das Kattegatt und die Belte reicht sie in die Ostsee. Hier ist sie in der Kieler und Neustädter Bucht und weiter bis Kolberg gefunden. Sowohl littoral wie in größeren Tiefen lebt die Muschel an den britischen Küsten. Sie folgt den Südwestküsten Europas bis zum Mittelmeer. Ihr Vorkommen im Mittelländischen und Schwarzen Meere halten Friele und Grieg, die Berichterstatter der Norske Nordhafs-Expedition, für unsicher. Im arktischen Gebiet ist die Art nach Jeffreys' Angabe bei Island, Grönland und Spitzbergen verbreitet. Außerdem ist sie von Kanada bis Massachusetts und im Pazifik von Japan und der Nordwestküste Nordamerikas bekannt.

Die Fundorte der Myidae.

Mya arenaria: 04 VII. St. 27 Neues Helgol. Trawl.
Mya truncata: 03 V. N 4†; 05 VII. St. 33†.

Saxicavidae.

Der Name der Familie weist auf die Lebensweise ihrer Vertreter hin. Diese sind imstande, weiches Gestein oder ähnliche Gegenstände anzubohren. Gewöhnlich bohren sie ein ihrer Länge entsprechendes Loch, das ihnen dann als Wohnsitz dient. Wie genügend feststeht, sind sie jedoch auf diese Tätigkeit durchaus nicht angewiesen, sondern werden sogar meist freilebend auf Sand- und Mudgrund angetroffen. Über die Frage, wie die Tiere bohren, gehen die Meinungen noch auseinander.

86. Saxicava arctica, Linné.

Diese Muschel zeichnet sich durch eine große Veränderlichkeit ihrer Schalen aus. Es nimmt daher nicht wunder, wenn in der Literatur in bezug auf die systematische Bedeutung der einzelnen Formen zueinander Verwirrung herrscht. Sars, sowie Forbes und Hanley stellen *arctica* einer besonderen Spezies *rugosa* gegenüber. Jeffreys andererseits betrachtet erstere als eine Varietät der letzteren. Wie dieser Forscher und andere, in neuerer Zeit Heincke, festgestellt haben, handelt es sich bei *arctica* um die freilebende Form der bohrenden und eingeklemmt lebenden *rugosa*. Nach Angabe Heinckes und anderer Forscher zeigen ganz junge Individuen durchweg die Gestalt von *arctica*. Bei den zahlreichen Poseidon-Exemplaren konnte ich dieses im allgemeinen bestätigt finden. Es fand sich unter ihnen nur ein einziges junges Tier, das der typischen *rugosa* glich, während alle anderen jungen Individuen der Form *arctica* zuzurechnen waren. Auf Grund dieser Tatsache bin ich gleich Metzger und Meyer zu der Überzeugung gelangt, die freilebende *arctica* als die typische Art und *rugosa* als eine von ihr abweichende Form zu betrachten, die durch Anpassung an eine besondere Lebensweise entstanden ist. Dieser Ansicht widerspricht durchaus nicht der Umstand, daß, wie einzelne Forscher festgestellt haben und auch ich bestätigen

kann, zwischen *arctica* und *rugosa* alle möglichen Übergänge vorhanden sind, sondern wird durch sie nur erklärt. Die ursprünglich freilebenden Formen verändern durch den sich wahrscheinlich erst vom halberwachsenen Stadium an vollziehenden Übergang zu einer neuen Lebensweise allmählich die Gestalt ihrer Schale. Von Heincke wird die Hoffnung ausgesprochen, daß es möglich sein werde, den Prozeß der Differenzierung der Art in zwei an demselben Orte, aber unter verschiedenen Bedingungen lebende Rassen verfolgen zu können. Wie derselbe weiter hervorhebt, existiert ein ähnlicher Fall einer freilebenden und festsitzenden Form bei *Modiolaria marmorata,* die sowohl im Mantel von Tunicaten eingebettet als auch freilebend vorkommt. Eine Verschiedenheit dieser beiden Formen ist allerdings noch nicht festgestellt.

Die typische *arctica* ist charakterisiert durch einen mehr trapezförmigen weniger rhomboidischen Umriß, wie Forbes und Hanley beschreiben. Das Vorderende der Schale ist keilförmig vorgestreckt, jedoch oft weniger gut ausgebildet, so daß es nicht als besonderes Merkmal angesehen werden kann. Als das beste Kennzeichen führen Forbes und Hanley das Vorhandensein einer vor den Wirbeln liegenden tiefen, rundlichen Aushöhlung, der Lunula, an. Sehr auffällig sind außerdem die beiden vom Wirbel nach dem Hinterende der Schale verlaufenden Rippen, die mit mehr oder weniger langen Stacheln versehen sind.

Auf Grund des umfangreichen Materiales der Poseidon-Fahrten ist die freilebende *arctica* allgemein in der ganzen Nordsee verbreitet. Die einzelnen Fundorte verteilen sich in der südöstlichen und mittleren, wie auch in der nördlichen Nordsee, wo z. B. die Art lebend viermal nördlich und nordöstlich von den Shetland-Inseln angetroffen wurde. Mehrere Fundstellen lagen auch an den Abhängen der Norwegischen Rinne, in deren Tiefe jedoch nicht. Ein größeres Tier wurde ebenfalls im Kattegatt nördlich von Anholt in 77½ m Tiefe erbeutet. Die Muschel wurde in Tiefen zwischen 19 m (Doggerbank) und 215 m (nördliche Nordsee) hauptsächlich auf feinem Sandboden, weniger auf Schlickgrund gefunden.

Die in dem Bericht der Pommerania-Expedition aufgeführten Fundstellen lauten für beide Formen, *rugosa* und *arctica,* ohne daß näher angegeben ist, wo die typische *arctica* erbeutet ist. Die Fundorte liegen an der norwegischen Küste, im Skagerrak, in der südöstlichen Nordsee und im Bereich der englischen Ostküste. Die Tiefenangaben bewegen sich zwischen 9 und 194 m. Bei Helgoland kommt die freilebende Form nach Heincke häufig auf dem Pümpgrunde der tiefen Rinne und im Pflanzenbesatz der Tonnen und Wracke vor. An der norwegischen Küste ist sie von Christiania bis Ostfinnmarken vertreten und geht nach Sars bis zu Tiefen von 550 m herab. Sie reicht weiter durch das Kattegatt bis in die Kieler Bucht. In England ist sie nach Angabe von Forbes und Hanley im Norden häufiger als im Süden und besitzt hier ein ausgedehntes Tiefenvorkommen. Im übrigen erstreckt sich die geographische Verbreitung der Art über die ganze Erde. In dem Bericht der Norske Nordhafs-Expedition wird *arctica* als kosmopolitische Spezies bezeichnet. Als größte Tiefe ist bisher eine solche von 2768 m festgestellt.

Im Poseidon-Material fand sich ein 18 mm langes und 8,5 mm hohes Tier vor.

Saxicava arctica L., var. rugosa.

Diese bohrende Form wird meist im Gestein verborgen angetroffen. Ihre Schale besitzt einen länglich-ovalen, oft viereckig werdenden Umriß. Der Vorderrand ist breit und stumpf-rundlich. Dorsal- und Ventralrand laufen für gewöhnlich parallel. Durch Einbiegungen nimmt jedoch die Schale oft eine unregelmäßige, zu Monstrositäten führende Gestalt an. Den Namen hat die Varietät von der runzligen Beschaffenheit der Oberfläche erhalten. Bei den typischen Exemplaren fehlen Längsrippen. Ihr Fehlen erkläre ich mir aus der Lebensweise der Tiere dadurch, daß beim Bohren die Rippen und Stacheln allmählich abgeschabt werden. Hierdurch wird dann die Schale in ihrer Gestalt etwas verändert. So fand ich auch mehrere Übergangsformen zwischen *arctica* und *rugosa,* bei denen die Rippen noch mehr oder weniger deutlich vorhanden waren.

Auf den Poseidon-Fahrten wurde *rugosa* weit zerstreut in der Nordsee oft mit *arctica* zusammen, wenn auch nicht so häufig wie diese, gefunden. Die einzelnen Stationen lagen in der südöstlichen und mittleren Nordsee und erstreckten sich bis über den 58. Breitengrad hinaus. Die Tiefe betrug zwischen 24 und 99 m. Eine leere Schale wurde auch östlich von Skagen gefischt.

Im großen und ganzen müssen wir dieser Form dieselbe geographische Verbreitung wie *arctica* zuschreiben. *S. rugosa* scheint jedoch kein so großes Tiefenvorkommen zu besitzen wie *arctica*. Das ist nach den Berichten von Sars und Jeffreys der Fall an der norwegischen Küste, wie auch an den britischen Küsten. Als Wohnplätze dienen den Tieren nach den Berichten der einzelnen Forscher roter Ton, Muschelkalk, Kreide und roter Sandstein.

Die Fundorte der Saxicavidae.

Saxicava arctica: 03 II. N 2; 05 V. N 3; N 4 (03 V., 05 V.); N 5 (02 V., 03 VIII., 04 V.); N 6 (02 VIII., 04 V.); 02 VIII. N 11; 05 V. N 13.
1903: St. 4; St. 11; St. 21; St. 64; St. 65; St. 67; St. 69.
1904: St. 4; St. 5; St. 7; St. 12†; St. 13†; St. 22; St. 23; St. 25; St. 26; St. 27; St. 28; St. 30; St. 34; St. 35; St. 39; St. 40.
1905: St. 2; St. 11; St. 12; St. 13; St. 14; St. 25; St. 27; St. 34; St. 36; St. 37; St. 38; St. 40; St. 41; St. 42; St. 47; St. 48; St. 51. — 06 IV. K 14.
var. *rugosa:* 03 V. N 2; 03 VIII. N 3—4; 03 VIII. N 4†; N 5 (04 V., 05 VIII.); 05 XI. N 11; 04 V. N 15.
1903: St. 3; St. 4; St. 41†; St. 64†. — 1904: St. 27.
1905: St. 25; St. 36.

Pholadidae.

Diese Gruppe, in der Umgrenzung bei Jeffreys die Gattungen Pholas, Pholadidea und Xylophaga enthaltend, umfaßt Muscheln, deren Siphonen den eigentlichen Körper des Tieres an Länge bei weitem übertreffen. Dieser ist jedoch noch von der Schale umhüllt. Die Pholadiden bohren in Stein, Ton, Mud, Sand und Holz, jedoch nie besonders tief. In den Höhlungen wohnen sie dann zeitlebens und verlassen, wie Jeffreys hervorhebt, nie aus eigenem Antriebe ihre Plätze.

87. Xylophaga dorsalis, Turton.

Die Schale dieser Art ähnelt in Gestalt und Skulptur sehr auffällig der bekannten Bohrmuschel Teredo. Betrachtet man jedoch das ganze Tier als solches, so fällt bei Xylophaga der Mangel an akzessorischen Kalkstücken, den Paletten, und die geringere Länge des Körpers auf. Die Tiere scheiden außerdem keine Kalkschicht ab, was mit ihrer Lebensweise zusammenhängt, da sie sich nie tiefer als notwendig (nach Jeffreys 1½ Zoll) einbohren. *Xylophaga dorsalis* ist die einzige in der nördlichen Hemisphäre bekannte Art dieser Gattung.

Der „Poseidon“ fischte am Südabhang der Norwegischen Rinne ein kleines, schmales Holzstück, das ganz und gar von den Tieren durchbohrt war.

Auf der Pommerania-Expedition wurde die Art nicht angetroffen. Auch in dem Verzeichnis der Helgoländer Mollusken fehlt sie. An der norwegischen Küste ist sie nördlich bis Hammerfest in Tiefen von 18 bis fast 1200 m nachgewiesen. Vertreten ist sie außerdem im Kattegatt, reicht aber nicht in die Ostsee. Bekannt ist sie weiter an zahlreichen Küsten Großbritanniens von Unst (Shetland-Inseln) bis Torby. Ihr Vorkommen wird ferner von den Südwestküsten Europas, den Azoren und dem Mittelmeer, sowie von der Ostküste Nordamerikas von Neufundland bis Massachusetts berichtet.

Fundort von Xylophaga dorsalis.

04 III. St. 9 Kurre.

Teredinidae.

Die Terediniden sind gleichfalls Formen, die sich vollkommen einer bohrenden Lebensweise angepaßt haben. Sie bohren jedoch tiefer als die Vertreter der vorigen Familie und kleiden ihre Gänge, die sie in Holz, niemals in Steinen, ausführen, mit Kalk aus, so daß dadurch mehr oder weniger weite Kalk-

röhren gebildet werden. Die beiden Schalenklappen sind rudimentär geworden und auf kleine dreilappige, am Vorderende des Tieres liegende Schalenstücke reduziert, die ohne ein besonderes Ligament zusammengehalten werden. An den Enden der Siphonen, wo diese sich trennen, liegen zwei schaufelförmige Kalkplatten, die Paletten. Diese sind bei den einzelnen Arten sehr verschieden und kommen daher neben der eigentlichen Schale für die Bestimmung hauptsächlich in Betracht.

88. Teredo norvegica, Spengler.

Die Paletten dieses Tieres sind verhältnismäßig groß, flaschenförmig gestaltet und an der Basis nicht gabelig. Ihr Stiel, der sich rippenähnlich in der Mitte des Kalkstückes fortsetzt, scheint in der Länge beträchtlich zu variieren, wie bereits Jeffreys angibt und aus den Abbildungen bei den einzelnen Forschern zu ersehen ist. Bei meinen Poseidon-Exemplaren betrug seine Länge nur die Hälfte oder den dritten Teil der Länge der Palette selbst. Die Schale des Tieres ist solid, undurchsichtig und zeigt meist gelbbraune Färbung, ein besonderes dieser Art zukommendes Charakteristikum.

Auf den Poseidon-Fahrten wurde *Teredo norvegica* teils lebend, teils in leeren Schalen auf drei Stationen in Holzstücken erbeutet. Die einzelnen Fundorte lagen am Nordabhang der Doggerbank, südöstlich der Großen Fischerbank und südlich der Weißen Bank.

Nach dem Bericht von Metzger und Meyer sind auf der Pommerania-Expedition von dieser Art nur Reste ihrer gekammerten Schalen auf dem Grunde des Hafens von Cleven bei Mandal gefunden. In Heinckes Molluskenverzeichnis von Helgoland fehlt die Spezies. In Norwegen konnte sie bisher im Oxfjord und an der West- und Südküste nachgewiesen werden. Sie ist weiter an einigen Punkten im Kattegatt angetroffen. In der Ostsee, im besonderen der Kieler Bucht, scheint nach dem Bericht von Meyer und Möbius das Fehlen der Muschel angenommen werden zu müssen. Die Bestimmung der Art nur auf Grund einer vorgelegten Teredo-Röhre aus dem Kieler Hafen, wie sie der englische Forscher Jeffreys vorgenommen hat, kann auf keine Genauigkeit Anspruch machen. In Großbritannien ist die Spezies zwar lokal, aber an allen Küsten vertreten. Ihre weitere Verbreitung reicht bis zum Mittelmeer. Außerdem wird von Gould ihr seltenes Vorkommen an der nordamerikanischen Ostküste berichtet.

89. Teredo megotora, Hanley.

Im Gegensatz zur vorigen Art sind hier die Paletten bedeutend breiter und feiner und besitzen einen nur kurzen, spitzen Stiel. Die Schalen selbst sind glänzend und weiß gefärbt. Außerdem ist das Ohr auf der hinteren Seite der Schale bedeutend breiter als bei der vorigen Spezies.

Der „Poseidon“ fischte auf Station 12 der Helgoländer Fischereifahrt 1905 in der nördlichen Nordsee zwischen dem 58. und 59. Breitengrade ein großes Holzstück, das überall von den Tieren durchbohrt war.

Auf der Pommerania-Expedition ist die Art im Hafen von Bergen im Steuerruder eines alten Schiffes angetroffen. Bei Helgoland ist bisher nur *Teredo navalis* nachgewiesen. Von Sars wird *T. megotora* in der Tabelle für die Südküste Norwegens aufgeführt. Sie wird auch von Petersen für das Kattegatt erwähnt. Von englischen Forschern werden für die Art zahlreiche Fundstellen an den britischen Küsten genannt. Ihre übrige Verbreitung erstreckt sich über ein weites Gebiet im Norden. Die Muschel ist von Spitzbergen, Island, Grönland, Kanada und der Ostküste Nordamerikas bekannt.

Die Fundorte der Teredinidae.

Teredo norvegica: 03 VII. St. 65; 04 III. St. 3; 05 III. St. 27†.
Teredo megotora: 05 III. St. 12.

Bei allgemeiner Übersicht des Ganzen muß vor allen Dingen der Umstand berücksichtigt werden, daß aus der Ausbeute auf den einzelnen Stationen keine erschöpfenden faunistischen Resultate gewonnen werden können. Nur ungenügend wird man zunächst über die Massenhaftigkeit der einzelnen Formen an den Fundstellen unterrichtet, auch wenn hier mit verschiedenen Netzen gearbeitet ist. Weniger trifft dies zwar, im Gegensatz zu den Helgoländer Fischereifahrten, auf den Terminfahrten zu. Es ist ohne weiteres klar, daß, je häufiger und zahlreicher auf einer Terminstation eine Art wiedergefunden ist, man um so mehr berechtigt ist, daraus Schlüsse auf ihr allgemeines Vorkommen zu ziehen. Andererseits darf aus einer geringen Ausbeute einer Spezies nicht auch ihr spärliches Auftreten an dem betreffenden Orte angenommen werden. Weiter ist aus dem Vorhandensein einzelner Formen nicht unbedingt das Fehlen anderer Arten an dem Fundorte zu folgern. Ein befriedigendes Resultat liefern in dieser Beziehung wiederum die Terminfahrten. Auf diesen Stationen wird man im Laufe der Zeit alle dort lebenden Lamellibranchier, auch die seltensten Formen, kennen lernen.

Die folgende Tabelle zeigt die Verbreitung der Lamellibranchier an, wie sie sich auf Grund des Poseidon-Materiales für bestimmte Regionen der Nordsee ergeben hat. Eine Einteilung dieses Meeres in einzelne Faunengebiete muß, wie Reibisch in seiner faunistischen Arbeit über die Amphipoden der Nordsee hervorhebt, hauptsächlich nach den von den Tiefenverhältnissen abhängigen Existenzbedingungen erfolgen. Als solche Gebiete habe ich die folgenden sieben unterschieden, die zum Teil schon in der Arbeit selbst berücksichtigt sind:

I. 0—40 m-Linie; das Gebiet zwischen der jütisch-friesischen Küste und der 40 m-Linie, nördlich bis zum Limfjord reichend. Eine nähere Einteilung dieser Region ließ sich nicht vornehmen, da der „Poseidon“ mit nur geringen Ausnahmen in größerer Entfernung von der Küste seine Fänge ausgeführt hat.

II. Von der 40 m-Linie bis zum Südostrand der Doggerbank, im Norden bis zur Kleinen Fischerbank sich erstreckend.

III. Doggerbank, 15—40 m Tiefe.

IV. Kleine Fischerbank bis Skagen, bis zu 110 m Tiefe herabreichend, die Terminstationen N 11 und N 12 enthaltend.

V. Mittlere freie Nordsee zwischen der Doggerbank und der 100 m-Linie.

VI. Nördliche Nordsee, nördlich der 100 m-Linie, bis über die Shetland-Inseln hinausreichend.

VII. Norwegische Rinne, mit Tiefen von 110—500 m (Skagerrak bis zu mehr als 800 m).

In der hinzugenommenen VIII. Abteilung habe ich die bei Heincke verzeichneten Muscheln Helgolands aufgeführt, damit ein möglichst vollständiges Bild der Fauna der südöstlichen Nordsee gewonnen wird.

Tabelle.

O bedeutet, daß die Art in dem betreffenden Gebiet lebend angetroffen ist.
† „ „ „ „ „ „ „ „ nur in leeren Schalen angetroffen ist.

Art	0 bis 40 m-Linie	40 m-Linie bis Doggerbank	Doggerbank	Kl. Fischerbank bis Skagen	Mittlere Nordsee	Nördliche Nordsee	Norwegische Rinne	Helgoland
Anomia ephippium	O	O	O	O	O	O	O	O
„ var. *squamula*	—	O	—	—	O	—	—	—
„ var. *aculeata*	—	O	O	O	O	O	—	—
„ *patelliformis*	—	—	—	—	—	O	—	O
Ostrea edulis	—	O	—	—	—	—	—	O
Pecten opercularis	O	O	O	—	O	O	—	O
„ *triradiatus*	—	—	—	—	—	O	O	—
„ *tigrinus*	—	—	—	O	O	O	—	†
„ *Testae*	—	—	—	O	O	O	—	—
„ *striatus*	—	—	—	—	O	O	O	—
„ *similis*	—	—	—	—	—	—	†	—
„ *islandicus*	—	—	—	—	—	†	—	—
„ *sulcatus*	—	—	—	—	—	†	O	—
„ *imbrifer*	—	—	—	—	—	†	—	—
Lima elliptica	—	—	—	—	†	†	—	—
„ *Loskombii*	—	—	—	O	—	—	—	—
Mytilus edulis	†	O	—	—	—	—	—	O
Modiola modiolus	O	O	—	O	O	O	—	O
„ *phaseolina*	—	—	—	O	O	—	—	—
Modiolaria marmorata	—	O	O	O	O	—	—	O
„ *nigra*	—	O	O	O	O	O	O	—
Nucula nucleus	—	†	O	—	—	†	—	O
„ *nitida*	O	O	O	†	—	—	†	O
„ *tenuis*	O	O	O	O	O	—	O	O
Leda minuta	—	O	O	O	O	†	†	O
„ *pernula*	—	—	—	†	—	—	—	O
Yoldia lucida	—	—	—	†	—	†	O	—
Malletia abyssicola	—	—	—	—	—	—	†	—
Limopsis aurita	—	—	—	—	—	O	—	—
„ *minuta*	—	—	—	—	—	—	O	—
Pectunculus glycimeris	—	—	—	—	—	O	—	—
Arca pectunculoides	—	—	—	—	—	—	O	—
„ *nodulosa*	—	—	—	—	—	O	—	—
Lepton squamosum	†	—	—	—	—	—	—	†
Montacuta substriata	—	O	O	O	O	O	O	—
„ *bidentata*	O	O	O	—	O	—	—	O
„ *ferruginosa*	O	O	O	O	O	—	—	—
Kellia suborbicularis	—	—	—	—	O	—	—	—
Lucina spinifera	—	—	—	—	—	O	—	—
„ *borealis*	—	†	—	—	†	†	—	—
Axinus flexuosus	†	O	—	—	O	O	O	O
„ *Croulinensis*	—	—	—	O	O	—	O	—
„ *ferruginosus*	—	—	—	—	O	O	O	—
Cyamium minutum	—	—	—	—	O	—	O	—
Kelliella miliaris	—	—	—	—	—	—	†	—
Cardium echinatum	—	O	O	†	O	†	†	O
„ *fasciatum*	—	—	—	O	—	†	—	O
„ *edule*	†	†	—	—	—	—	—	O
„ *minimum*	—	—	—	—	O	†	O	—
„ *norvegicum*	—	†	O	—	—	—	—	†

Art	0 bis 40 m-Linie	40 m-Linie bis Doggerbank	Doggerbank	Kl. Fischerbank bis Skagen	Mittlere Nordsee	Nördliche Nordsee	Norwegische Rinne	Helgoland
Cyprina islandica	O	O	O	O	O	O	†	O
Astarte sulcata	—	—	—	O	O	O	O	—
„ *Banksii*	O	O	O	O	O	†	O	—
„ *borealis*	—	O	—	—	O	—	—	—
Circe minima	—	—	—	—	—	†	—	—
Dosinia lincta	O	O	O	O	O	O	—	—
Venus Casina	—	—	—	—	—	†	—	—
„ *ovata*	†	†	O	—	O	O	O	O
„ *gallina*	O	O	O	O	O	O	O	O
Lucinopsis undata	—	O	—	—	O	—	—	O
Tellina crassa	—	—	—	—	—	†	—	†
„ *baltica*	O	—	—	—	—	—	—	O
„ *exigua*	O	—	—	—	—	—	—	†
„ *fabula*	O	—	O	—	O	—	—	O
„ *pusilla*	O	—	O	O	—	O	—	O
„ *calcarea*	—	—	—	—	O	—	—	—
Psammobia ferroensis	O	O	O	†	O	†	—	†
Donax vittatus	O	—	†	—	—	—	—	O
Mactra solida	O	O	O	O	O	†	†	O
„ *solida* var. *truncata*	—	—	O	—	O	—	—	—
„ *subtruncata*	—	—	†	—	—	—	—	O
„ *stultorum*	O	O	O	—	—	—	—	O
Scrobicularia prismatica	O	O	O	O	O	O	O	O
„ *nitida*	O	O	O	O	O	O	O	O
„ *longicallis*	—	O	†	—	—	—	O	—
Solen pellucidus	O	O	O	O	O	O	—	O
„ *ensis*	O	O	O	O	—	—	—	O
„ *siliqua*	O	—	†	O	—	—	—	†
Lyonsiella abyssicola	—	—	—	—	—	—	O	—
Thracia praetenuis	—	—	—	—	†	—	—	O
„ *papyracea*	O	—	†	†	—	—	—	O
Poromya grannulata	—	—	—	—	—	—	†	—
Neaera rostrata	—	—	—	—	—	—	O	—
„ *cuspidata*	—	—	—	—	—	†	—	—
Corbula gibba	O	O	O	—	—	—	O	O
Mya arenaria	—	—	—	—	O	—	—	O
„ *truncata*	—	—	—	—	†	—	—	O
Saxicava arctica	O	O	O	O	O	O	O	O
„ var. *rugosa*	O	O	O	†	O	—	—	O
Xylophaga dorsalis	—	—	—	—	—	—	O	—
Teredo norvegica	—	O	O	—	O	—	—	—
„ *megotora*	—	—	—	—	—	O	—	—

Die Verteilung der Lamellibranchier in der Nordsee, wie die Tabelle sie auf Grund der Poseidon-Fänge zeigt, wird ohne jeden Zweifel durch spätere Untersuchungen erweitert werden. Besonders gilt dies für solche Gebiete, die, wie z. B. die nördliche Nordsee, vom „Poseidon“ noch nicht genügend erforscht sind. Neue, meist seltene Formen werden außerdem in die Tabelle eingereiht werden. Man bemerkt durch Vergleich der Abteilungen I und VIII, daß in letzterer manche Arten aufgeführt sind, die in ersterer Reihe fehlen, obwohl Helgoland zu dem Gebiet I gehört. Eingehendere Untersuchungen, wie sie Heincke seit Jahren bei Helgoland ausgeführt hat, müssen demnach das faunistische Bild eines Gebietes vervollständigen.

Von 19 Formen, die Heincke für Helgoland angibt, die aber vom „Poseidon“ nicht angetroffen sind, sind die meisten ganz vereinzelt oder in leeren Schalen, zum Teil auch nur von älteren Forschern gefunden. Es sind dies: *Pecten varius* †, *Pecten pusio* †, *Pecten maximus* †, *Lima subauriculata* †, *Crenella rhombea* †, *Nucula sulcata* †, *Yoldia pygmea* †, *Arca lactea* †, *Lucina divaricata* †, *Astarte triangularis, Dosinia exoleta, Tapes pullastra, Syndosmya alba, Thracia pubescens, Arcinella plicata* †, *Pholas dactylus, Pholas candida, Zirphaea crispata, Teredo navalis.* Ein Vergleich der Poseidon-Ergebnisse mit denen der Pommerania-Expedition wird insofern keine große Übereinstimmung liefern, als die „Pommerania“, wie schon erwähnt, weniger die freie Nordsee als vielmehr die sie einschließenden Küsten erforscht hat. Wir können daher reine Küstenformen, die auf der Pommerania-Expedition angetroffen sind, im Poseidon-Material weniger erwarten. In dem Bericht bei Metzger und Meyer sind insgesamt 102 Formen aufgeführt. Auf den Poseidon-Fahrten wurden nur 89 Arten und einige Varietäten ermittelt. Von 24 Lamellibranchiern, die Metzger und Meyer verzeichnen, die aber vom „Poseidon“ nicht gefunden wurden, sind im Bereich der Poseidon-Fahrten nur 11 Formen angetroffen. Es sind dies: *Pecten sinuosus, Pecten varius, Pecten vitreus, Nucula sulcata, Arca lactea, Cardium nodosum, Dosinia exoleta, Tapes pullastra, Tapes edulis, Syndosmya alba, Saxicava norvegica.* Die Fundstellen der übrigen 13 Arten beschränken sich vorwiegend auf die Küste Norwegens und die Norwegische Rinne. Andererseits fehlen wiederum 12 Arten aus den Poseidon-Fängen bei Metzger und Meyer. Es sind dies: *Lima elliptica, Limopsis aurita, Pectunculus glycimeris, Lepton squamosum, Kellia suborbicularis, Axinus Croulinensis, Axinus ferruginosus, Circe minima, Scrobicularia longicallis, Lyonsia norvegica, Lyonsiella abyssicola, Xylophaga dorsalis.*

In der Einleitung zu dieser Arbeit sind bereits die hydrographischen Verhältnisse in der Nordsee und damit die Umstände betrachtet, welche die Verteilung der marinen Tiere beeinflussen. Was zunächst den Salzgehalt betrifft, so kommen, wie schon Reibisch für die Amphipoden festgestellt hat, auch bei der Verbreitung der Lamellibranchiaten in der freien Nordsee die geringen Unterschiede im Salzgehalt nicht in Betracht. Eine weit größere Wirkung übt die Temperatur auf die Organismen aus. Hervorgehoben ist bereits der besondere Charakter der südöstlichen Nordsee gegenüber dem nördlich der Doggerbank gelegenen Teile, bedingt durch die als Barriere wirkende Doggerbank, die den im Sommer und Winter nahezu gleichmäßig temperierten, von Norden her kommenden Zufluß atlantischen Wassers abhält und somit die Nordsee in zwei klimatisch verschiedene Abschnitte teilt. In bezug auf die Verteilung der Organismen gilt hier das gleiche, was bereits Metzger auf Grund seiner Untersuchung des Pommerania-Materials angenommen hat. Die Tiere, die in der südöstlichen Nordsee leben, müssen einem großen Wechsel in der Temperatur ihres Mediums angepaßt sein, da hohen Sommertemperaturen sehr niedrige im Winter gegenüberstehen. Es werden daher spezifisch südliche Arten nicht die Doggerbank überschreiten, da ihnen nördlich davon die während des ganzen Jahres herrschende niedrige Temperatur nicht zusagt. Demgegenüber werden solche Formen, die keine hohen Temperaturen vertragen können, in ihrer Verbreitung die nördlich der Doggerbank gelegenen Gebiete der Nordsee bevorzugen. Für Tiefenformen, welche die Norwegische Rinne und das Skagerrak bewohnen, wird, wie Reibisch mit Recht vermutet, ebenfalls weniger die absolute Höhe als vielmehr die Gleichmäßigkeit der Temperatur von Bedeutung sein. Vom „Poseidon“ wurden, wie die Tabelle zeigt, 27 Lamellibranchier in der Tiefe der Norwegischen Rinne lebend erbeutet. Von Metzger und Meyer sind im Pommerania-Material 28 Arten für die Tiefenfauna festgestellt.

Auf die Ungleichheit der klimatischen Verhältnisse in der Nordsee und damit der Existenzbedingungen für die Meerestiere ist die Verschiedenheit in der Fauna des nördlich der Doggerbank gelegenen Abschnittes und der südöstlichen Nordsee zurückzuführen. Metzger, der diese Tatsache zuerst festgestellt hat, hebt die Armut der südöstlichen gegenüber der nördlichen Region hervor. Nach seiner Angabe sind damals diesseits der Doggerbank 97, jenseits 107 Lamellibranchier bekannt gewesen. Von den 88 Formen, die vom „Poseidon“ in der Nordsee erbeutet wurden — eine Art, *Lyonsia norvegica*, wurde nur im Kattegatt angetroffen —, sind in der südöstlichen Nordsee, wenn wir die 60 m-Linie als nördliche Grenze annehmen, 52 Arten gegenüber 81 Arten nördlich davon ermittelt. *Nucula nitida*, die am Abhang der Norwegischen Rinne und in deren Tiefe nur in leeren Schalen gefunden wurde, ist bei dieser Rechnung zu dem Gebiet

† bedeutet, daß die Art nur in leeren Schalen gefunden ist.

der südöstlichen Nordsee gezählt. Auffallend ist der Umstand, daß der „Poseidon" einige Arten, wie *Donax vittatus*, *Tellina pusilla*, *Solen siliqua*, nur an der jütisch-friesischen Küste und auf der Doggerbank, wenn auch hier vereinzelt, antraf. Es darf jedoch durchaus nicht daraus das gänzliche Fehlen dieser Arten in dem dazwischen liegenden Gebiet II angenommen werden. Es mag allerdings wohl für diese Formen, die vorzüglich im flachen Wasser gedeihen, der Fall sein, daß sie die seichtere Doggerbank der tieferen Region II vorziehen. Kann weiter hieraus sowohl, wie aus der Tatsache, daß so viele Arten der Doggerbank und der jütisch-friesischen Küste gemeinsam sind, eine gewisse Gleichheit der Existenzbedingungen beider Gebiete gefolgert werden, so läßt sich demgegenüber aber auch feststellen, daß einige Spezies auf der Doggerbank unbekannt sind, die an der jütisch-friesischen Küste gar nicht selten vorkommen. Als typische Beispiele mögen angeführt werden: *Ostrea edulis*, *Lucinopsis undata*. Umgekehrt fehlen einige auf der Doggerbank vertretene Formen im jütisch-friesischen Küstengebiet. Als solche sind zu nennen: *Anomia aculeata*, *Modiolaria nigra*, *Montacuta bidentata*. Reibisch hat diesen Unterschied bereits bei den Amphipoden festgestellt und führt ihn auf die Verschiedenartigkeit der Zuwanderungsmöglichkeiten zurück. Die von der englischen Ostküste zur südlichen Doggerbank führende Outer-Silver-Pitrinne ermöglicht wegen ihrer besonderen Schmalheit eine Besiedelung der Doggerbank für nördliche Arten, besonders solche Formen, die vornehmlich im flachen Wasser leben. Bei den Lamellibranchiern kann dieses zwar nicht für die freischwimmenden Larven gelten. Diesen wird die Doggerbank kein Hindernis für ein Überschreiten sein. Die Fortentwickelung der Individuen wird hier vielmehr nur von ihrer Anpassungsfähigkeit an die betreffenden Existenzbedingungen abhängen. Für die an der norwegischen Küste lebenden Muscheln der Flachwasserregion ist eine direkte Einwanderung in die Nordsee wegen der Tiefe der Norwegischen Rinne und ihrer westlich oder östlich gerichteten Strömungen nicht möglich. Sie nehmen ihren Weg durch das Kattegatt an der schwedischen Küste und gehen über zur dänischen Küste und weiter um Jütland herum in die Nordsee. Tiefenformen aus der Norwegischen Rinne und dem Skagerrak können bis in den tiefen östlichen Teil des Kattegatt vordringen, der daher auch einen anderen Faunencharakter zeigt, als der seichte westliche Abschnitt, wie eingehende Untersuchungen gezeigt haben. Gänzlich ungehindert kann die Verbreitung solcher Tiere vor sich gehen, die sehr widerstandsfähig sind und dadurch in keiner Weise besonderen Daseinsbedingungen unterworfen sind. Laut der Tabelle müssen gelten als solche allgemein verbreitete Formen mit großer Tiefenanpassung: *Anomia ephippium*, *Venus gallina*, *Scrobicularia prismatica*, *Scrobicularia nitida*, *Saxicava arctica*. Außer diesen weit verbreiteten Lamellibranchiern haben ebenfalls die Formen eine hohe biologische Bedeutung für den Kreislauf der Stoffe im Meere, die in großen Mengen, oft geradezu herdenweise auftreten. Meist gehören diese Vertreter auch zu den allgemein verbreiteten Arten, wodurch ihr biocoenotischer Wert noch erhöht wird. Als typische Beispiele hierfür mögen *Venus gallina* und *Saxicava arctica* angeführt werden.

Zu den weiteren biologischen Faktoren, die bestimmend für das Vorkommen der Muscheln sind, gehören auch die Bodenverhältnisse. Insbesondere kommen diese in Betracht für solche Formen, welche die meiste Zeit ihres Lebens im Boden eingegraben verbringen. Bei einigen Arten aus den Poseidon-Fängen ließ sich auf Grund der auf den Stationen gewonnenen Bodenproben eine gewisse Bevorzugung einer bestimmten Bodenart feststellen. Vorwiegend Schlickbewohner scheinen zu sein: *Arca pectunculoides*, *Cardium minimum*, *Lucinopsis undata*; Sandbewohner: *Tellina fabula*, *Mactra stultorum*, *Solen ensis*, *Solen siliqua*, *Thracia papyracea*, *Saxicava arctica*. Klebriger Tongrund endlich dient den Tiefenformen der Norwegischen Rinne und des Skagerrak als Unterlage.

Große Vorsicht im Ziehen von Schlüssen über die Verbreitung einer Art erfordern Fundorte leerer Schalen. Unbedingt gilt dies für ein vom Nachbargebiet in den Existenzbedingungen abweichendes Gebiet. Heincke spricht in seiner Betrachtung der Molluskenfauna Helgolands die Vermutung aus, daß Funden leerer Schalen fast stets solche lebender Exemplare folgen. Mag dieses immerhin für eine Inselfauna zutreffen, in anderen Fällen scheint dieser Schluß nicht zwingend, wie unter anderen das Beispiel von *Nucula nitida* zeigt. Es ist ohne weiteres klar, daß diese Art, die vom „Poseidon" lebend nur in der flachen südöstlichen Nordsee erbeutet ist, nicht auch die Tiefen der Norwegischen Rinne bewohnt. Die hier gefundenen leeren Schalen kommen demnach für die Erkenntnis der Ausbreitung der Art sicher nicht in Betracht.

Mehrere Forscher haben versucht, die Organismen der Meere in bezug auf ihre Verbreitung in bestimmte Gruppen zu sondern, ohne jedoch hierfür klimatisch scharf getrennte Grenzen zu finden. Petersen scheidet südliche Arten, die vom Mittelmeer bis Westfinnmarken hinaufreichen, von nördlichen Formen, welche bis östlich vom Nordkap und in die arktischen Meere, südlich jedoch nicht bis ins Mittelmeer gehen. Bei Sars sind *Spezies boreales* und *Spezies arcticae* aufgeführt. Erstere decken sich mit Petersens südlichen Arten. Zur letzteren Gruppe gehören Formen, die mit Ausnahme zweier mehr südlicher Arten, *Kellia suborbicularis* und *Abra* (*Scrobicularia*) *nitida*, in arktischen Gebieten vertreten sind. Anders wiederum teilt Heincke speziell die Mollusken ein. Nach ihm sind nördliche Arten solche, die südlich nicht bis zum Mittelmeer, nördlich jedoch bis über den Polarkreis verbreitet sind. Von diesen zweigt er die arktischen oder borealen Spezies ab, die ihre Heimat im hohen Norden haben, südlich jedoch höchstens bis zum Kanal auftreten. Den nördlichen Arten stellt er südliche gegenüber, die ihr Hauptwohngebiet an den Südwestküsten Europas und im Mittelmeer haben und nördlich höchstens bis zum Polarkreis angetroffen sind. In eine dritte Gruppe stellt Heincke Arten mit unbestimmter Verbreitung. Es sind sowohl allgemein verbreitete Formen als auch solche, die ein beschränktes Wohngebiet besitzen. Der Heincke'schen Einteilung zufolge ergibt sich für die vom „Poseidon" ermittelten Arten folgende Gruppierung. An „arktischen" Formen leben in der Nordsee nur 5 Arten: *Pecten islandicus*, *Pecten imbrifer*, *Modiolaria nigra*, *Astarte borealis*, *Tellina calcarea*. Diesen schließen sich 9 „nördliche" Arten an. Ihnen gegenüber stehen 29 „südliche" Arten. Die übrigen Formen gehören zur dritten Gruppe. Sehr viele von ihnen sind sowohl im Mittelmeer als auch im hohen Norden vertreten und zählen daher zu den allgemein verbreiteten Formen. Vier Arten zeigen eine beschränkte Verbreitung. Interessant ist die von Sars gemachte Feststellung, daß die Fauna der Mündungen der norwegischen Fjorde mehr südlichen, die der Tiefen nördlichen Charakter trägt. Auf Grund des Sars'schen Werkes hat Hjort eine graphische Übersicht über die Verteilung nördlicher Formen nach Süden hin und umgekehrt südlicher Formen nach Norden zu ausgeführt. Die Figuren zeigen die starke Abnahme in der Zahl der im Mittelmeer verbreiteten Mollusken, wenn man an der norwegischen Küste nach Norden hinaufgeht, und umgekehrt für die arktischen Formen, daß deren Formenreichtum nach Süden zu geringer wird. Es liegt hierin ein vorzüglicher Beweis für den Zusammenhang zwischen geographischer Verbreitung der Arten und den äußeren Existenzbedingungen, eine für die Biologie der Organismen wichtige Tatsache.

Vorliegende Arbeit wurde im zoologischen Institut der Universität Kiel im Winter-Semester 1907/08 begonnen und im Sommer-Semester 1909 beendet. Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Geheimrat Brandt und Herrn Dr. Reibisch für ihre freundliche Unterstützung bei der Ausführung der Arbeit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

1. Chenu, J. C. Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie, Conchyliologique. Tome 2. Paris 1862.
2. Friele, H. und Grieg, J. A. Den Norske Nordhafs-Expedition 1876—1878. Zoologi. Molluska III. Christiania 1901.
3. Forbes, Edward und Hanley, Sylvanus. History of British Molluska and their Shells. Volume I, II, IV. London 1853.
4. Gould, Augustus A. Report on the Invertebrata of Massachusetts. 2. edition. Boston 1870.
5. Heincke, F. Beiträge zur Meeresfauna von Helgoland. Die Mollusken Helgolands. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, herausgegeben von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der Biologischen Anstalt auf Helgoland. Neue Folge. Band 1. Kiel und Leipzig 1894.
   Nachträge zur Fisch- und Molluskenfauna Helgolands. Wissenschaftl. Meeresunters. Neue Folge Band 2. 1897.
6. Hjort. Untersuchungen über die Organismen und Stromverhältnisse im norwegischen Nordmeere. Naturwissenschaftliche Wochenschrift von Potonié. 12. Band (Jan. bis Dez. 1897).
7. Jeffreys, John Gwyn. British Conchology. Vol. I, II, III, V. London 1865.
8. Lang, A. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere. Erste Lieferung: Molluska, bearbeitet von Dr. Carl Hescheler. Jena 1900.
9. Leunis-Ludwig. Synopsis der drei Naturreiche. 1. Teil Zoologie. Band I. Hannover 1883.
10. Martini und Chemnitz. Systematisches Conchylien-Kabinett. Band VII. Abtg. 2.
    Band VIII. Abtg. 2, 3.
    Band X. Abtg. 2, 3, 4.
    Band XI. Abtg. 1, 2, 3.
11. Metzger und Meyer, H. A. Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt. Molluska. Jahresbericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel für die Jahre 1872/73. II., III. Jahrgang. Berlin 1875.
12. Meyer, H. A. und Möbius, K. Fauna der Kieler Bucht. Band II. Leipzig 1872.
13. Möbius, K. Die auf der Fahrt nach Arendal gefangenen Tiere: Molluska. Die faunistischen Untersuchungen. Jahresber. d. Komm. für das Jahr 1871. I. Jahrgang. Berlin 1873.
14. Müller, O. F. Zoologia Danica. Band 1—3, 4. Havniae. 1788—1806.
15. Petersen, C. G. Joh. Det Videnskabelige Udbytte Af Kanonbaaden „Hauchs" Togter I de Danske Have Indenfor Skagen I Aarene 1883—86. Kjobenhavn. 1893.
16. Rapports et Procès — Verbaux des Réunions. Conseil permanent international pour l'exploration de la mer. Volume VI. Juillet 1905 — Juillet 1906. Copenhague. 1906.
17. Règles internationales de la nomenklature zoologique. Paris 1905.
18. Reibisch, J. Faunistisch-biologische Untersuchungen über Amphipoden. I. Teil, II. Teil. Wissensch. Meeresunters. Neue Folge. 8. und 9. Band. Abteilung Kiel. 1906.
19. Sars, G. O. Bidrag Til Kundskaben Om Norges Arktiske Fauna. I. Molluska regionis arkticae norvegiae. Christiania. 1878.
20. Schulze, Franz Eilhard. Nomenklaturfragen. Separat-Abdrucke aus dem Zoologischen Anzeiger von Victor Carus.
    Band XXV. No. 551. 1898. Leipzig.
    No. 559. 1898.
    No. 560. 1898.
    No. 663. 1902.
21. Wood, W. General Conchology or a description of shells. London 1835.
22. Woodward, S. P. A Manuel of the Molluska; or rudimentary treatise of recent and fossil Shells. London. 1851—56.

Die Isopoden der Nordsee.

Von

Clemens Zirwas.

(Mit 1 Textfigur.)

Einleitung.

Wenn man nach größeren Arbeiten die Verbreitung der Isopoden in der Nordsee verfolgt, so findet man stets nur Küstenpunkte als Fundorte angegeben. So haben für die englische Küste Bate und Westwood und neuerdings Norman und Stebbing, für die schottische Küste Th. Scott, für die französische Küste Hesse, Dollfus und Bonnier, für die holländisch-belgische Küste van Beneden und Hoek, für die dänische Küste Meinert und für die norwegische Küste G. O. Sars die vorkommenden Arten beschrieben. Für die in der freien Nordsee, d. h. in größerer Entfernung von der Küste sich findenden Tiere dieser Crustaceen-Ordnung ist bisher noch keine Zusammenstellung erschienen. Meine Aufgabe soll es nun sein, an der Hand des mir von den Termin- und Helgoländerfahrten übergebenen „Poseidon"-Materials eine Beschreibung derjenigen Isopoden zu geben, die in größerem Abstand von der Küste in der freien Nordsee leben, und im Anschluß daran eine biologisch-faunistische Betrachtung über die Verbreitung derselben anzustellen. Da die zu besprechenden Tiere fast ausnahmslos Bodenformen sind, dazu bei weitem nicht so mannigfaltig und zahlreich auftreten, wie z. B. die ihnen zunächst stehenden Amphipoden, so liegt es klar auf der Hand, daß bei den Netzarten, die zu den Fängen benutzt wurden, und unter denen für Bodenformen nur Kurre und Sackdredge von Bedeutung sind, das gesammelte Material nicht so umfangreich ist, wie bei größeren und weiter verbreiteten Tiergruppen. Trotzdem sind in dem Material, das mir zur Verfügung stand, nicht weniger als 30 verschiedene Arten vorhanden. Diese verteilen sich in der Weise, daß auf die Chelifera oder Scherenasseln 3, auf die Flabellifera 11, auf die Valvifera 6, auf die Asellota 9 und auf die Epicarida 1 Art kommen.

Die Fänge stammen von den Terminfahrten der Jahre 1902—1909 und von den Helgoländerfahrten vom März und Juli der Jahre 1903—1905. Das Material wurde mir bereitwilligst zur Bearbeitung überwiesen von dem Direktor des hiesigen zoologischen Instituts, Prof. Dr. K. Brandt, dem ich auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Beim Bestimmen habe ich mich hauptsächlich an die ausführliche Beschreibung der norwegischen Isopoden von G. O. Sars, an die Arbeiten von Sp. Bate und Westwood, Norman und Stebbing u. a. gehalten, die ich an den betreffenden Stellen auch angeführt habe. Was die systematischen Bemerkungen, die ich bei den einzelnen Arten gemacht habe, betrifft, so beabsichtige ich, demjenigen, der sich nicht speziell mit Isopoden beschäftigt hat, eine Bestimmung derselben dadurch zu erleichtern, daß ich einzelne, möglichst in die Augen springende Merkmale hervorgehoben habe. In den meisten Fällen ist die Beschreibung im Anschluß an G. O. Sars' Werk über die Isopoden Norwegens erfolgt. Wo dieselbe mir nicht ausreichend erschien, habe ich sie auf Grund des mir vorliegenden Materials erweitert oder andere gute Beschreibungen benutzt.

Wie zu erwarten war, habe ich in dem Material nicht alle für die Nordsee beschriebenen Arten gefunden, handelt es sich doch bei vielen derselben um Küsten- bezw. Flachwasserformen, die in größerer Entfernung vom Ufer die Bedingungen ihrer Existenz nicht mehr finden. Von einer ganzen Reihe von Arten wurden zudem nur 1 oder 2 Exemplare gefunden. Immerhin genügt das Material, um uns im Zusammenhang mit den schon bekannten Fundorten ein Bild zu geben von der Verbreitung der einzelnen Arten in der Nordsee. Auch habe ich bei jeder Art die Fundstätten angegeben, die mir aus den zu Gebote stehenden Werken überhaupt bekannt geworden sind, um auf diese Weise dazu beizutragen, das Material zur Beurteilung der geographischen Verbreitung der Isopoden der Nordsee möglichst übersichtlich zu gestalten.

I. Teil.

Spezielle Aufzählung der im Gebiete beobachteten Isopoden.

Bei der Aufzählung und Beschreibung der einzelnen gefundenen Arten bin ich der Einteilung gefolgt, die G. O. Sars in seinem oben erwähnten Buche durchgeführt hat, und die wohl die beste der bis jetzt vorgeschlagenen ist. Wie schon erwähnt, habe ich da, wo mir die Beschreibung nicht ausreichend erschien, oder wo ich auffallende Unterschiede wahrnahm, die Beschreibung ergänzt. Bei jeder Art habe ich außerdem die wichtigsten Synonima früherer Autoren angeführt, um keinen Zweifel darüber zu lassen, welche Art ich in jedem Falle vor mir gehabt habe.

A. Chelifera, G. O. Sars.

Die Chelifera umfassen die beiden Familien der Apseudidae und Tanaidae. Sie nehmen gegenüber den andern Unterordnungen einen etwas getrennten Standpunkt ein. Dadurch, daß das erste Beinpaar in kräftige Scheren endigt, das erste Thorakalsegment mit dem Kopf verschmolzen ist und die Respirationsorgane sowie das Herz auf dem Thorax lokalisiert sind, unterscheiden sie sich leicht von allen typischen Isopoden und ähneln mehr oder weniger den Amphipoden. Diese Tatsachen bewogen auch Bate und Westwood, sie als *Isopoda aberrantia* von den übrigen Isopoden zu trennen. Dana nannte sie aus demselben Grunde Anisopoda. Hansen will sie mit Claus als eine besondere Ordnung betrachtet wissen, die mit den übrigen Isopoden und den Cumaceen auf gleiche Stufe zu stellen seien, und nannte sie Tanaidacea. Das Gleiche hat Tattersall getan. Einer solchen Absonderung kann ich mich nicht anschließen. Gerade nach den eingehenden Untersuchungen von Claus zeigen die Chelifera so viele mit den andern Isopoden übereinstimmende Merkmale, daß man sie ohne Bedenken, wie dies G. O. Sars, Norman und Stebbing u. a. tun, den Isopoden unterordnen muß. Viel zu weit geht Gerstaecker, der sie unmittelbar zu den Amphipoden rechnet.

Familie I: **Apseudidae.**

Der Körper ist langgestreckt, hinten spitz zulaufend und dorsoventral abgeplattet. Das sehr schmale Abdomen zeigt 6 deutliche Segmente. Die Augen stehen auf deutlich abgegrenzten Seitenplatten an den äußeren Ecken des Stirnrandes. Die oberen Antennen bestehen aus 3gliedrigen Stielen mit je 2 fadenförmigen, ungleich langen Geißeln. Die unteren Antennen sind viel kleiner und entspringen zwischen den oberen. Die sehr starken Mandibeln zeigen einen gut entwickelten Kaufortsatz und einen 3gliedrigen Palpus. Während die vorderen Maxillen mit je 2 Kauladen und einem 2gliedrigen Palpus, der in viele dünne Borsten endigt, versehen sind, sind die sehr kleinen hinteren Maxillen normal ausgebildet. Die Kieferfüße bilden eine breite, gewölbte, fingerförmig zugespitzte Platte. Erstes Beinpaar mit kräftigen Scheren, das zweite zum Graben geeignet, indem das Endglied abgeplattet und mit starken Dornen versehen ist. Die Pleopoden sind zweiästig und mit langen Schwimmborsten ausgerüstet. Die beiden Uropodenäste sind vielgliedrig, ungleich lang und fadenförmig.

Bemerkung: Die Apseudidae umfassen die 5 Gattungen: Apseudes, Sphyrapus, Parapseudes, Typhlapseudes und Leiopus. Aus der Nordsee sind bisher nur die beiden ersten Genera bekannt.

Genus: **Apseudes,** Leach.

Körper langgestreckt, Kopf und erstes Pereionsegment verschmolzen. Die oberen Antennen sind länger als die unteren, das erste Glied ist auffallend lang und kräftig, die Geißel besteht aus zwei langen, gegliederten Fäden. Das untere Antennenpaar trägt einen seitlichen Anhang, der für dieses Genus sehr charakteristisch ist. Beim zweiten Beinpaar ist das Propodit quer verbreitert und mit starken Dornen versehen. Das Pleon endigt in ein großes Segment, das 2 lange und 2 kurze Fäden trägt.

Bemerkung: Von den 6 Arten, die A. M. Norman für die britischen Inseln beschreibt, kommen nur 3 Arten in der Nordsee vor. Es sind das *Apseudes latreillii, A. talpa* und *A. spinosus.* Letztere Spezies beschreibt auch G. O. Sars für die norwegische Küste. Gefunden habe ich nur die letzte Art.

Apseudes spinosus (M. Sars).

Rhoëa spinosa, M. Sars, Christ. Vid. Selsk. Forhandl. 1858, p. 30.
Apseudes talpa, Lilljeborg (non Montagu).
Apseudes Koehleri, Bonnier.

Der Körper ist sehr dünn und lang und läuft nach hinten allmählich spitz zu. Der Cephalothorax ist deutlich areoliert, an jeder Seite mit einer leichten Kerbe versehen, und endigt nach vorn hin in eine beiderseits etwas gekerbte Rostralplatte, die spitz zuläuft und etwas abwärts gebogen ist. Die freien Thorakalsegmente sind deutlich getrennt durch tiefe Einschnürungen und mit schwachen Höckern bedeckt. Die Epimeren der 5 ersten Pleonsegmente sind zu dornartigen Fortsätzen ausgezogen und mit langen Haaren besetzt. Die ersten Glieder der oberen Antennen sind an der unteren Hälfte der inneren Seite fein gesägt. Der längere Ast der Geißel ist 16—20gliedrig, der andere 8—9gliedrig. Bei den unteren Antennen ist die Geißel länger als der Stiel. Die Scherenfüße sind bei den Geschlechtern verschieden. Beim Weibchen sind die beiden ersten Beinpaare fast gleich lang, während beim Männchen die scherentragenden Beine viel größer und kräftiger entwickelt sind. Bei beiden Geschlechtern sind die Basalglieder der Scherenfüße mit starken, langen Dornen versehen. Die fadenförmigen Uropoden erreichen fast die Länge des halben Körpers. Die Länge des Tieres ist bis 13 mm.

Fundort: Diese Art liegt von 6 Stellen vor und zwar aus Tiefen von 200—330 m, wo sie auf schlickigem Boden lebt.

Verbreitung: Norwegische Küste (G. O. Sars); Kattegatt (Meinert); Golf von Biskaya (Bonnier); Mittelmeer (Carus); SSW von Irland in einer Tiefe von 1326 m (Norman und Stebbing); England (Bate und Westwood); Irland (Tattersall).

Bemerkung: Tattersall führt an, daß der vordere Rand des Karpus am Gnathopodenpaar 3 gut entwickelte Zähne trägt, während G. O. Sars 2 größere und 1 kleineren Zahn abbildet und Norman und Stebbing nur 2 Zähne angeben. Meine Exemplare zeigten stets 3 gut entwickelte Zähne. *A. spinosus* ist eine ausgesprochene Tiefseeform. Sie wurde nur in der Norwegischen Rinne gefunden.

Genus: **Sphyrapus,** Norman und Stebbing, 1886.

Das Männchen ist etwas schlanker als das Weibchen. Die Augen fehlen vollständig. Der Schild ist oben gewölbt und nur schwach areoliert. Das zweite Thorakalsegment ist beim Weibchen mit dem ersten verwachsen, beim Männchen dagegen frei, so daß die diesbezügliche Angabe von Norman und Stebbing nur mit dieser Einschränkung Geltung hat. Die Koxalplatten sind sehr klein und ohne Dornfortsätze. Das Abdomen ist nicht so lang wie bei Apseudes, das sechste Segment ist kurz und abgerundet. Die Geißeln der oberen Antennen tragen beim Männchen dichte Büschel sensitiver Haare. Die unteren Antennen sind sehr zart und ohne den für Apseudes wichtigen und charakteristischen Anhang. Die Scheren sind sehr breit und flach und stehen fast rechtwinklig zum vorletzten Gliede. Die beiden vorletzten Glieder der scherentragenden Beine sind beim Männchen viel dünner und länger als beim Weibchen. Die Grabbeine sind beim Männchen außerordentlich lang. Die Pleopoden sind an beiden Ästen zweigliedrig. Die Uropoden erreichen keineswegs die Länge wie bei Apseudes.

Bemerkung: Von den bisher beschriebenen 4 Spezies kommt nur eine für die Nordsee in Betracht. Es ist das *Sphyrapus anomalus,* G. O. Sars, die ich auch gefunden habe.

Sphyrapus anomalus, G. O. Sars.

Apseudes anomalus, G. O. Sars, N. Mag. for Nadurvid. f. 1869, p. 45.
Sphyrapus anomalus, G. O. Sars (87), S. 9, Taf. III u. IV.

Schild vollständig glatt, die Frontalplatte zahnförmig ausgezogen und nach unten gebogen. Das letzte Thorakalsegment ist viel kleiner als die vorhergehenden. Die Epimeren des glatten Abdomens springen nicht vor. Das Endsegment beträgt 1/3 des Abdomens und ist an der Spitze stumpf abgerundet. Beim Weibchen trägt das stark entwickelte Basalglied der oberen Antennen an der Außenseite vier lange, kräftige Haare, beim Männchen nur drei. Bei letzterem ist die siebengliedrige Geißel mit dichten Büscheln sensitiver Haare besetzt. Die unteren Antennen sind zarter, aber ebenso lang wie die oberen. Hier ist die Geißel nur viergliedrig. Die Scherenfüße des Weibchens sind kräftig, die Hand breit oval, länger als die zwei vorletzten Glieder zusammen, die Finger an der Innenseite gesägt. Beim Männchen sind die beiden vorletzten Glieder sehr lang, dünn. Die Grabbeine des letzteren erreichen fast die Länge des Körpers. Die Uropoden sind kaum so lang wie das Abdomen, der innere Ast ist zehn-, der äußere dreigliedrig. Länge des ♀ 4 mm, des ♂ 5 mm.

Fundort: 3 Exemplare und 1 Bruchstück wurden in der Norwegischen Rinne in einer Tiefe von 338 m gefunden. Es waren 1 ♀ mit Eiern und 2 ♂. Die genaue Fundstelle ist im allgemeinen Verzeichnis am Schluß des speziellen Teiles angegeben.

Verbreitung: Norwegische Küste in Tiefen von 180—720 m (G. O. Sars); Kara-See (Hansen).

Bemerkung: Ich habe meine Exemplare genau daraufhin untersucht, ob das zweite Thorakalsegment mit dem ersten wirklich verschmolzen ist. Beim Weibchen ist das der Fall. Nur bei ganz scharfem Zusehen erkennt man seitlich noch eine kleine Einkerbung, die darauf hinweist, daß dort ein neues Segment beginnt. Beim Männchen deutet ein tiefer dorsaler Einschnitt die Trennung noch an. Allerdings ist auch hier die Verbindung zwischen den beiden Segmenten eine sehr innige.

Familie II: **Tanaidae.**

Diese Familie unterscheidet sich schon auf den ersten Blick von den Apseudidae durch den zylindrischen, hinten nur wenig verjüngten Körper. Die freien Thorakalsegmente sind vollständig glatt, die Koxalplatten undeutlich. Das Abdomen ist kaum schmaler als der Thorax. Die Geißeln der Antennen sind einästig, und zwar ist die der oberen Antennen vielgliedrig und die der unteren zweigliedrig. Mandibeln ohne Palpus, die ersten Maxillen mit einer einzigen Kaulade, die hinteren sind ganz rudimentär. Das zweite Thorakalbeinpaar zeigt den Charakter von Wandelbeinen.

Bemerkung: Diese Familie umfaßt 16 Gattungen, die sich hauptsächlich durch den Bau der Mandibeln, der Antennen und der Abdominalanhänge unterscheiden. 13 derselben kommen in der Nordsee vor. Da ist denn sehr auffällig, daß ich nur eine Gattung und zwar nur ein Exemplar derselben gefunden habe. Es wird das wohl mit der Lebensweise dieser Tiere zusammenhängen. Nach Sars wohnen sie alle im Schlamm, wo sie sich Gänge bohren, in die sie sich zurückziehen.

Genus: **Leptognathia,** G. O. Sars, 1880.

Diese von G. O. Sars aufgestellte Gattung ist vor den übrigen Tanaidae durch den sehr schwachen Bau der Mandibeln ausgezeichnet. Die oberen Antennen sind beim Weibchen deutlich viergliedrig, die des Männchens haben einen dreigliedrigen Stiel und eine viergliedrige Geißel, die dicht mit Sinneshaaren besetzt ist. Der Körper des Weibchens ist lang und schmal, der des Männchens kurz und breit. Augen fehlen gänzlich. Die Mundteile des Männchens sind bis auf die Kieferfüße verkümmert. Das Epistom bildet einen runden, vorspringenden Lappen. Die Scherenfüße sind beim Weibchen normal gebaut, der Finger ist innen gesägt; beim Männchen sind sie viel schwächer, schmaler und mit ganz einfachen Fingern versehen. Alle anderen Pereipodenpaare sind gleich gebaut. Die Pleopoden fehlen beim Weibchen zuweilen. Die Uropoden sind zweiästig, zuweilen scheinbar einästig.

Bemerkung: Von den 13 bisher bekannten Spezies kommen 8 Arten in der Nordsee vor. In dem Material wurde nur 1 Exemplar von *Leptognathia longiremis* (Lilljeborg) gefunden.

Leptognathia longiremis (Lilljeborg).

Tanais longiremis, Lilljeborg (51), p. 19.
Leptognathia longiremis, G. O. Sars (87), p. 27, Taf. XII.

Körper schlank, das Weibchen etwa achtmal, das Männchen fünfmal so lang wie breit. Letztes Abdominalsegment ohne seitliche Zähne. Augen und Augenvorsprünge undeutlich. Obere Antennen viergliedrig, länger als die unteren. Die Scherenfüße beim Weibchen ziemlich kräftig, die Hand breit und nicht kleiner als der Karpus, an der Ansatzstelle des Fingers schwach gezähnt. Der Finger zeigt an der Außenseite zwei Zähnchen, der Daumen ist an der Innenseite am Ende ebenfalls gezähnt. Die Hand beim Männchen ist viel schmaler als beim Weibchen und innen mit einer Querreihe von zehn flachen Dornen versehen. Die Äste der Uropoden sind beim Weibchen beide zweigliedrig, beim Männchen die inneren dreigliedrig. Länge des ♀ 3,75 mm, des ♂ 2,5 mm.

Fundort: Im Material war nur ein junges Weibchen von 2,5 mm aus einer Tiefe von 43 m, wo es auf schlickigem Grunde lebt. Sie ist aber auch in Tiefen bis zu 180 m gefunden worden.

Verbreitung: Norwegische Küste; Island; nordatlantischer Ozean (G. O. Sars); Kattegatt (Meinert); Schottland (Scott); Irland (Tattersall); Westgrönland (Hansen).

Bemerkung: Nach H. J. Hansen ist der äußere Rand des Fingers der Scherenfüße glatt. Bei meinem Exemplar zeigten sich an der Außenseite zwei kleine, zahnartige Fortsätze, jedoch war von einer Zähnelung, wie sie G. O. Sars' Figur zeigt, nichts zu sehen. Auch hatte mein Exemplar nicht, wie Sars sagt, am letzten Abdominalsegment seitliche, zahnartige Anhänge. Nach meiner Ansicht sind die Zahnfortsätze lediglich Alterscharaktere, die den jugendlichen Stadien noch fehlen und erst bei den erwachsenen Individuen vollständig ausgebildet sind.

Zusammenfassung.

Es wurden Chelifera gefunden:

1. *Apseudes spinosus* auf den Stationen: 05 V. N 8; 08 V. N 10; 08 II. N 16; 08 VIII. N 17; 06 IV. St. 21a; 06 IV. St. 28.
2. *Sphyrapus anomalus:* 05 V. N 8; 02 VII. N 8.
3. *Leptognathia longiremis:* 04. III. St. 23.

Hierin bedeutet 05 V. N 8, daß die Art im Mai des Jahres 1905 auf der Station N 8 gefunden wurde. Genau so sind die andern Zahlen zu erklären. Die Angaben über Position, Tiefe und Bodenbeschaffenheit der Stationen stehen in dem Verzeichnis am Schluß des speziellen Teiles.

B. Flabellifera, G. O. Sars.

Hierhin gehören Isopoden der verschiedensten äußeren Körperform, die nur darin übereinstimmen, daß sie keine Scherenfüße besitzen, die Uropoden seitlich stehen und mit dem letzten Abdominalsegment zusammen einen Fächer bilden, der unzweifelhaft ein gutes Schwimmorgan abgibt. Die meisten Arten führen ein halbparasitisches Leben, indem sie sich mit ihren kräftigen Beinen am Wirt festhängen. Auch die Mundteile sind dementsprechend eigentümlich umgebildet, und auf ihre Gestaltung stützt sich zum größten Teile die Unterscheidung der einzelnen Gattungen.

Bemerkung: Von den 11 Familien dieser Unterordnung kommen für die Nordsee nur die 6 Familien der Anthuridae, Gnathiidae, Aegidae, Cirolanidae, Sphaeromidae und Limnoriidae in Betracht. Mit Ausnahme der Sphaeromidae fanden sich Vertreter aller Familien in meinem Material. Die Sphaeromidae scheinen also im Nordseegebiete auf die flachen Ufer der südlichen Küsten beschränkt zu sein.

Familie: **Anthuridae.**

Sie ähneln in ihrer äußeren Gestalt den Tanaiden, doch unterscheiden sie sich durch sehr wichtige Merkmale von diesen. Zunächst fehlen den Anthuriden die typischen Scherenfüße, obwohl bei manchen Arten ein erstes Anzeichen von scherenförmigem Bau des ersten Beinpaares zu beobachten ist. Der Körper ist lang und dünn. Die Thorakalsegmente sind alle deutlich, das erste ist nicht mit dem Kopfe verwachsen. Auch sind keine Koxalplatten vorhanden. Das Abdomen ist verhältnismäßig klein, das Telson

meist zungenförmig. Die Antennen sind stets sehr klein und weniggliedrig. Die Mundteile sind zum Saugen und Stechen eingerichtet. Die Mandibeln sind schmal und langgezogen, mit klauenförmiger Spitze und dreigliedrigem Taster. Die Maxillen des ersten Paares stiletförmig, an der Spitze des Innenrandes gesägt. Kieferfüße schmal, mit gewimperter Lade und ohne Taster. Die drei ersten Beinpaare zeigen den Anfang zur Scherenbildung, die vier andern sind Wandelbeine. Die großen verhornten Außenladen des ersten Pleopodenpaares dienen den andern als Deckel. Die Uropoden biegen sich über das Telson.

Bemerkung: Die Bildung des Telsons und der Uropoden ist höchst eigentümlich für diese Familie. In der Nordsee kommen 4 Genera dieser Familie vor, nämlich Calathura, Anthura, Leptanthura und Paranthura. Nur von Calathura fanden sich Exemplare im Material.

Genus: **Calathura,** Norman und Stebbing, 1886.

Körper mäßig dünn und lang. Das Abdomen verhältnismäßig kurz, die Segmente nicht sehr deutlich getrennt. Die Augen sind verkümmert oder fehlen. Die Antennen sind ungleich, beide Paare mit vielgliedrigen Geißeln. Vordere Maxillen einfach, am Ende mit Widerhaken; die hinteren Maxillen fehlen. Die Kieferfüße sind ziemlich lang und endigen in eine spitze Kauplatte. Das erste Pleopodenpaar bedeckt die andern vollständig. Innerer und äußerer Ast der Uropoden eingliedrig und lamellös, am Rande mit langen, wimperartigen Borsten bedeckt.

Bemerkung: G. O. Sars rechnet zu diesem Genus 3 Spezies: *Anthura brachiata,* Stimpson; *Paranthura norvegica,* G. O. Sars, und Bonniers *Calathura affinis.* Doch gehört nach Stebbing die letztere zu dem Genus Leptanthura, G. O. Sars.

Calathura brachiata (Stimpson).

Anthura brachiata, Stimpson, Marine Invertebr. of Grand Manan., p. 43.

Calathura brachiata, G. O. Sars (87), p. 46, Taf. XIX, Fig. 2.

Auf dem 2. und 3. Thorakalsegment sieht man auf jedem zwei kleine, dorsal gelegene Höcker am vorderen Rande, die folgenden Segmente zeigen an derselben Stelle ovale Eindrücke. Die Augen sind sehr deutlich und bilden an der Seite des Kopfes zwei halbkugelförmige Wülste. Die oberen Antennen sind acht-, die unteren zehngliedrig. Erstes Beinpaar mit großem Propodus, der innen sehr viele dornartige Fortsätze zeigt, während beim Propodus des 2. und 3. Beinpaares nur je vier solcher Fortsätze zu sehen sind. Das letzte Beinpaar ist kleiner als die vorhergehenden. Die Pleopoden sind zweigliedrig, die Uropoden an beiden Ästen eingliedrig. Länge bis 43 mm.

Bemerkung: Die Art ist leicht zu unterscheiden von *C. norvegica* durch die sehr deutlich sichtbaren Augen, durch die Eindrücke auf den letzten Thorakalsegmenten, sowie durch die größere Körperform.

Fundort: Nur ein Weibchen wurde in einer Tiefe von 496 m gefangen. Das Masurpium war prall mit Eiern gefüllt.

Verbreitung: Atlantische Küste von Nordamerika (Stimpson); Franz Josefs-Land (Heller); Grönland (Hansen); Kara-See (Hansen); Norwegische Nordatlantische Expedition an mehreren Stationen bis Jan Mayen und Spitzbergen (G. O. Sars); Irland in Tiefen bis 690 m (Tattersall); Barents-Meer (Hoek); Varanger-Fjord (G. O. Sars); Porcupine-Expedition an 6 Stationen bis zum Golf von Biskaya (Norman und Stebbing).

Calathura norvegica, G. O. Sars.

Paranthura norvegica, G. O. Sars.

Calathura norvegica, G. O. Sars (87), p. 45, Taf. XIX, Fig. 1.

Körper dünn und perlschnurförmig. Kopf sehr schmal. Die beiden ersten Thorakalsegmente nach vorn erweitert, die andern länger als breit, das letzte sehr klein. Das Abdomen ist so lang wie die beiden letzten Thorakalsegmente. Augen fehlen vollständig. Antennen und die sonstigen Extremitäten wie bei der vorigen Art. Länge des Weibchens 12 mm.

Bemerkung: Norman und Stebbing sind der Ansicht, daß *C. norvegica* mit der vorigen Art identisch sei. Auf diesen Standpunkt stellt sich neuerdings auch Tattersall. Ich möchte mit G. O. Sars

die Ansicht teilen, daß es sich hier doch um zwei verschiedene Arten handelt. Wenn auch kein zu großer Wert auf die Größenverhältnisse zu legen ist, so ist doch das gänzliche Fehlen der Augen ein sehr wichtiges Unterscheidungsmerkmal. Auch sind hier die dorsalen Vertiefungen kaum wahrnehmbar. Die beiden ersten Thorakalsegmente sind bei dieser Spezies vorne viel stärker erweitert als bei der vorigen.

Fundort: Ein Exemplar von 6 mm Größe fand sich im Material. Es wurde in einer Tiefe von 338 m gefangen, wo der Boden schlickig war.

Verbreitung: An der norwegischen Küste an 3 Stellen in einer Tiefe von 275—365 m (G. O. Sars).

Familie: **Gnathiidae,** G. O. Sars.

Synonym: *Pranizidae.*

♂. Körper glatt und vorne breit. Kopf sehr breit. Thorax scheinbar nur aus 5 Segmenten bestehend, denn das erste Segment ist fest mit dem Kopfe verwachsen und nur durch eine schwache Naht getrennt. Das letzte Thorakalsegment ist sehr klein und fast verkümmert. Abdomen viel schmäler als der Thorax, aus 6 Segmenten bestehend. Das letzte Segment nach hinten spitz zulaufend und mit den Uropoden einen Schwanzfächer bildend. Antennen kurz, seitwärts am Kopfe stehend. Mandibeln des Männchens nach vorne stark verlängert. Nur fünf der Ortsbewegung dienende Beinpaare vorhanden.

♀. Sehr verschieden vom Männchen. Körper spindelförmig, Kopf viel schmäler, die Augen viel größer als beim Männchen. Die Mandibeln nicht verlängert. Die Eier nicht in einem Masurpium, sondern in der erweiterten Leibeshöhle.

juv. Körper dem des Weibchens gleichend. Mundteile vollständig vorhanden, ein Organ zum Durchbohren und Saugen bildend. Die Gnathopoden in einen kräftigen Haken endigend und fußförmig.

Bemerkung: Die sexuellen Unterschiede, sowie die zwischen erwachsenen und jungen Tieren sind äußerst groß, so daß man früher die Larven unter dem Namen Pranizidae als eine besondere Familie ansah. Letztere sind Parasiten. Die Familie der Gnathiidae umfaßt die 3 Genera: Gnathia, Leach; Caecognathia, Dollfus und Eucognathia, Stebbing. Nur die erste Gattung kommt für die Nordsee in Betracht.

Genus: **Gnathia,** Leach 1814.

Synonym: *Anceus,* Risso (♂).
Praniza, Latreille (juv.).

Kopf des Männchens quadratisch, am Vorderrande mit hervorgestreckten, zungenförmigen Mandibeln. Zwischen dem 3. und 4. Pereionsegment eine tiefe Einschnürung. Die 3 letzten Segmente deutlich unterschieden. Körper des Weibchens und der Jungen spindelförmig, die 3 letzten Thorakalsegmente mehr oder weniger verschmolzen. Hinterleib bei allen scharf abgesetzt, schmal und sechsgliedrig. Telson dreieckig. Augen seitlich, Antennen kurz und ungleich. Mundteile der Larve griffelförmig, wie ein Schnabel nach vorne vorspringend. Die Pleopoden zeigen 2 eingliedrige Äste, die beim Jungen mit dichten Haaren besetzt sind.

Bemerkung: Diese Gattung zählt etwa 20 Spezies, von denen 5 in der Nordsee vorkommen. Die von Tattersall noch angeführte *G. oxyuraea* (Lilljeborg) ist nach Sars wohl identisch mit *G. maxillaris.* Nur von *G. maxillaris* (Mont.) habe ich Exemplare gefunden.

Gnathia maxillaris (Montagu).

Cancer maxillaris, Montagu, Trans. Linn. Soc. Vol. XVII, p. 65, Taf. 6.
Anceus maxillaris, Lamk. (♂).
Praniza coeruleata, Desm. (juv.).
Anceus oxyuraeus, Lilljeb. (♂).
Praniza Edwardii, Sp. Bate (♀).

Diese Art bildet die typische Form dieses Genus. Das Männchen unterscheidet sich sehr leicht von allen anderen Arten durch die areolierte Rückenfläche des Kopfschildes. Das Weibchen ist charakterisiert durch die Verschmelzung des 5. und 6. Thoraxsegmentes und durch den stumpf nach vorn ausge-

zogenen Kopfschild. Die größte Schwierigkeit bereitet die Bestimmung der Larvenform. Nur auf die Abbildung, die G. O. Sars in seinem Werke davon gibt, gestützt, konnte ich die von mir untersuchten Exemplare als Junge dieser Spezies bestimmen.

Fundort: Im Material waren 5 junge Exemplare von 4—5 mm Länge, die aus einer Tiefe von 113 m stammten. Wirt war nicht angegeben.

Verbreitung: England (Montagu); Kattegatt (Meinert); Frankreich (Hesse); Irland bis 530 m Tiefe (Tattersall); Mittelmeer (Carus); Guernsey und Jersey (Norman); Norwegen (G. O. Sars).

Bemerkung: Die Larven leben ektoparasitisch auf kleinen Fischen, so auf jungen Köhlern, Seeforellen, Seezungen u. a. Sars hat sie beobachtet, wie sie an Fischen saßen und der hintere Teil des Thorax durch das aufgesogene Blut stark angeschwollen war. Die erwachsenen Tiere leben frei am Grunde des Meeres, wo sie im Schlamm umherkriechen oder ihre Zuflucht in den Gängen nehmen, die die steinbohrenden Weichtiere in Kalkstein bohren, oder in leeren Seepockenhäusern und Schwämmen.

Familie: **Aegidae.**

Körper breit oval, die dorsale Fläche mehr oder weniger stark gewölbt. Der Kopf ist verhältnismäßig klein, breiter wie lang. Die Augen sind meistens sehr groß, die Antennen seitlich gerichtet, ungleich und kurz. Die Mundteile sind zum Saugen oder Beißen eingerichtet. Die Thorakalsegmente sind deutlich getrennt, vom zweiten an mit mehr oder minder großen Koxalplatten versehen. Die sehr kurzen Pereiopoden eignen sich vorzüglich zum Greifen, was mit der ektoparasitischen Lebensweise dieser Tiere zusammenhängt. Das Abdomen ist schmäler als der Thorax, verjüngt sich nach hinten zu ein wenig und besteht aus 6 deutlichen Segmenten. Das letzte, größte und schildförmige Segment bildet mit den blattartigen Uropoden eine breite Schwimmflosse. Die Pleopoden sind breit und lamellös und dienen der Atmung.

Bemerkung: Für die Nordsee kommen die 3 Genera Aega, Rocinela und Syscenus in Betracht. Von allen waren Vertreter in dem Material. Hervorzuheben ist noch, daß alle Mitglieder dieser Familie ektoparasitisch auf Fischen leben.

Genus: **Aega,** Leach, 1815.

Synonym: *Aegacylla,* Dana.

Kopf kurz und vorn abgerundet, die Augen schräg verlaufend, groß, zuweilen zusammenstoßend. Die Koxalplatten sehr groß. Das Pleon aus 6 Segmenten bestehend. Die Uropoden in beiden Zweigen entwickelt, meist lamellös. Mandibeln mit Palpus, der kein verdicktes Glied zeigt. Die gewöhnlich siebengliedrigen Kieferfüße tragen einen Palpus, der die anderen Mundteile umschließt. Die Antennen sind ungleich lang, mit wohlentwickeltem Stiel und Geißel. Die Thorakalbeine mit kräftigen, stark entwickelten Fingern, die gekrümmt sind und in eine sehr scharfe Spitze auslaufen. Die 4 letzten Beinpaare sind nach hinten gerichtet und nehmen an Länge allmählich zu. Der Finger derselben ist klein.

Bemerkung: Dieses Genus umfaßt nach Sars über 20 Spezies, die über alle Meere verbreitet sind. In der Nordsee kommen 8 Arten vor, wenn man *Aega rosacea* noch hinzu rechnet, die A. M. Norman für England nur mit gewissen Bedenken anführt. Nur von 3 Spezies fanden sich Exemplare in dem Material.

Aega tridens, Leach.

Aega tridens, G. O. Sars (87), p. 60, Taf. XXV, Fig. 1.

Körper $2^1/_2$ mal so lang als breit, Kopf kurz und breit mit einem kleinen Vorsprung. Die großen Augen sind in der Mitte nur durch einen kleinen Zwischenraum getrennt. Die beiden Basalglieder der oberen Antennen sind ziemlich breit, das zweite noch in eine Spitze ausgezogen, die über das dritte Glied sich erstreckt. Die Geißel ist sieben- bis achtgliedrig. Die unteren Antennen sind viel länger, die Basalglieder so weit und lang wie die ganzen oberen Antennen. Die Mundteile sind, wie gewöhnlich, zum Saugen eingerichtet. Der Thorax ist oben konvex, ganz glatt, die Querlinien der 4 letzten Segmente sehr deutlich. Das Abdomen ist breit und mit vorspringenden Epimeren. Das letzte Segment endigt mit 3 stumpfen Spitzen und ist dorsal mit 3 kielförmigen Erhebungen ausgestattet. Länge bis 38 mm. Uropoden ohne Einbuchtung am inneren Ast.

Fundort: Diese im allgemeinen seltene Form wurde nur in einem Exemplar an einem Punkte nördlich von den Shetland-Inseln in einer Tiefe von 206 m gefangen. Es war ein erwachsenes Männchen von 32 mm Länge.

Verbreitung: England (Leach); Faroe-Inseln (Schioedte und Meinert); norwegische Küste an einigen Stellen (G. O. Sars).

Bemerkung: Diese Form ist leicht von allen andern Spezies zu unterscheiden durch die Bildung des Telsons und durch das Fehlen der Ausrandung am inneren Uropodenast. Sie lebt parasitisch auf Dorschen und *Brosmius brosme.*

Aega Stroemii, Lütken.

Aega Stroemii, Lütken (52), p. 68, Taf. 1A, Fig. 6—8.
„ *monophtalma* var. Johnston.
„ *bicarinata,* Rathke (non Leach).

Diese Spezies unterscheidet sich leicht von allen andern Arten durch folgende Merkmale. Die äußere Körperform ist der der vorigen Art sehr ähnlich. Der Hauptunterschied ist in der Gestaltung des Telsons zu finden. Das letzte Glied verjüngt sich nach hinten allmählich, der hintere Rand ist nur ein wenig ausgerandet. Die beiden Ecken sind abgerundet, glatt und mit feinen Wimpern besetzt. Die Dorsalseite ist mit 2 Kielen versehen. Die Uropoden sind wie bei *Ae. tridens.* Die Augen sind größer wie bei der vorigen Art und stoßen dorsal zusammen. Länge bis 48 mm.

Fundort: Nur ein unreifes Weibchen von 32 mm Länge wurde gefangen. Es saß auf einem großen Haifisch, doch stand auf dem beiliegenden Zettel ein Fragezeichen dahinter, so daß es nicht ganz sicher ist, ob es wirklich ein Haifisch war.

Verbreitung: England (Johnston); Skagerrak (Schioedte und Meinert); Faroe-Inseln (Lütken); Süd- und Westküste von Norwegen (G. O. Sars); Shetland-Inseln (Norman).

Bemerkung: *Ae. Stroemii* scheint als Wirtstiere Dorsche und Schellfische zu bevorzugen. Daß sie an Haifischen vorkommt, ist mir nicht bekannt geworden. Doch ist es nach obiger Bemerkung sehr fraglich.

Aega crenulata, Lütken.

Aega crenulata, Lütken (52), p. 70, Taf. 1A, Fig. 4—5.

Sie ist größer und plumper gebaut wie *Aega Stroemii.* Auf dem Rücken ist sie durch kleine, stumpfe Höcker rauh. Die Querlinien der 4 letzten Thoraxsegmente sind sehr deutlich, die Koxalplatten groß, das Abdomen ziemlich breit. Die Epimeren der vorderen Segmente über die Seiten des Thorax hinausragend. Der Telson ist trapezförmig, am Hinterrande kaum ausgebuchtet und gekerbt. Augen stoßen aneinander. Die 3 vorderen Beinpaare tragen an der Innenseite des Propodus einen stumpfen Dornfortsatz. Länge bis 54 mm.

Bemerkung: Obwohl sehr verwandt mit *Ae. Stroemii,* ist diese Spezies doch sehr leicht von jener zu unterscheiden durch die Bildung des Endsegmentes und durch den Besitz der eigenartigen Dornfortsätze an den 3 ersten Beinpaaren. Sie ist die größte Isopodenart der Nordsee, abgesehen von *Glyptonotus entomon,* der nur im Kattegatt gefangen wurde. *Ae. crenulata* lebt parasitisch auf *Scymnus microcephalus* und anderen Haien.

Fundort: Ein erwachsenes Männchen von 38 mm wurde nördlich von den Shetland-Inseln gefangen. Auf dem Tiere saßen eine große Anzahl brauner Eikapseln. Von welchem Tiere sie stammten, war nicht festzustellen.

Verbreitung: Island (Lütken); Grönland (Lütken); Norwegen (G. O. Sars); Schottland (Norman); Westirland (Tattersall); atlantische Küste von Nordamerika (Richardson).

Genus: **Rocinela,** Leach, 1815.

Synonym: *Acherusia,* Lucas.

Dieses Genus unterscheidet sich von dem vorigen durch den flacheren Körper, durch die sehr kurzen oberen Antennen, deren Basalglieder nicht verbreitert sind. Die Kieferfüße sind mit einem zweigliedrigen

Palpus versehen. Der Propodus der vorderen Beinpaare ist mehr oder weniger erweitert, der Finger bildet einen sehr großen und etwas gebogenen Haken. Die Stirn bedeckt den Stiel der oberen Antennen. Die Geißel des ersten Antennenpaares besteht aus vier Gliedern.

Bemerkung: In der Nordsee ist bisher nur eine Spezies bekannt, obwohl Schioedte und Meinert deren neun beschreiben. Die für England erwähnte *R. Dumerilii* ist nur an der Südküste gefunden worden, also nicht im eigentlichen Nordseegebiet.

Rocinela danmoniensis, Leach.

Rocinela danmoniensis, G. O. Sars (87), p. 65, Taf. XXVII.
Acherusia rotundicauda, Lilljeborg.
Aega nasuta, Norman.

Diese Spezies wird charakterisiert durch folgende Besonderheiten: Der fast dreieckige Kopf ist vorne in eine stumpfe Spitze ausgezogen. Die Koxalplatten sind spitz zulaufend, ebenso die Epimeren des Abdomens. Das weniger breite Abdomen ist vom Thorax deutlich getrennt durch eine tiefe Einschnürung. Das Endsegment ist am Ende gleichmäßig abgerundet und bildet einen Halbkreis, der am vorderen Ende etwas erweitert ist. Die dorsale Fläche ist vollständig glatt, der Rand des Telsons schwach gewimpert. Die großen, eckigen Augen sind nur durch einen engen Zwischenraum getrennt. Die unteren Antennen sind über zweimal so lang als die oberen. Vordere Beinpaare kräftig, mit sichelförmigem Finger. Am erweiterten Propodus an der Innenseite drei dornartige Fortsätze. Länge bis 24 mm.

Fundort: Das einzige im Material gefundene Exemplar stammt aus dem Kattegatt, wo es in einer Tiefe von 49 m gefunden wurde. Es war ein erwachsenes Weibchen von 24 mm.

Verbreitung: Brit. Inseln (Leach); Dänemark (Meinert); Faroe-Inseln (Schioedte und Meinert); Norwegen (G. O. Sars); westl. von den Shetland-Inseln in 370—460 m Tiefe (Norman); Mittelmeer (Carus).

Bemerkung: Von den anderen Arten unterscheidet sich die vorliegende durch die Form des letzten Segments und durch die großen, fast viereckigen Augen. Sie lebt ektoparasitisch auf Dorschen, Schellfischen u. a.

Genus: **Syscenus,** Harger, 1878.
Synonym: *Harponyx,* G. O. Sars.
Rocinela, Bovallius (non Leach).

Körper kaum gewölbt, Kopf verhältnismäßig klein, Thorax breit, Abdomen plötzlich schmal werdend. Das Endglied des Abdomens bildet eine breite Platte. Augen fehlen. Antennen fast wie bei *Rocinela.* Mundteile zum Saugen geeignet. Die Mandibeln sind einfach zugespitzt, mit Palpus. Die Kieferfüße bestehen aus zwei Gliedern. Die vorderen Beine ohne erweiterten Propodus, mit äußerst kräftigem Daktylus, der in eine scharfe, gebogene Spitze ausläuft. Die vier letzten Beinpaare sind dünn mit ebenfalls hakenartigem, aber nicht so kräftigem Finger. Die Uropoden mit langen, lamellösen, ganzrandigen, eingliedrigen Ästen, die dicht mit Haaren umrandet sind.

Bemerkung: Dieses von Harger aufgestellte Genus weicht von *Rocinela* ab durch das Fehlen der Augen, das sehr schmale Abdomen und durch den Bau der Mandibeln. Bisher ist nur eine Spezies bekannt. Es ist das *Syscenus infelix,* Harger. Sie kommt auch in der Nordsee vor.

Syscenus infelix, Harger.

Syscenus infelix, Harger (42), p. 387.
Rocinela Lilljeborgii, Bovallius (12), p. 1, Taf. I und II.
Harponyx pranizoides, G. O. Sars (86), p. 60, Taf. II, Fig. 1.

Der Körper ist schwach konvex; der dreieckige Kopf ragt nach vorn ein wenig vor, ohne die Basalglieder der Antennen zu verdecken. Augen fehlen. Die oberen, sehr kurzen Antennen haben einen dreigliedrigen Stiel, an den sich eine sechsgliedrige Geißel anschließt. Der Stiel der unteren Antennen ist fünfgliedrig, die Geißel 21gliedrig. Die Mandibeln endigen mit einer einfachen Spitze und tragen einen dreigliedrigen Palpus. Die ersten Maxillen enden in zwei Zähne, die zweiten Maxillen tragen an der Spitze

drei starke Haken. Die Kiefer sind am Ende zweigliedrig und haben einen zweigliedrigen Palpus. Das erste Pereionsegment ist größer als die übrigen. Die drei ersten Beinpaare sind Greifbeine, die letzten dienen zum Schreiten. Während die drei ersten Beinpaare glatt sind, tragen die letzten vier Paare lange, borstenartige Haare. Das Telson ist schildförmig, nach hinten spitz zulaufend. Die Pleopoden sind lamellös und mit Haaren umrandet. Das zweite Paar trägt beim Männchen einen stiletförmigen Anhang, der aber nicht die Lamellen überragt. Die Uropodenäste sind verhältnismäßig lang und elliptisch und am Rande, ebenso wie das Telson, dicht behaart. Länge 44 mm.

Fundort: Das einzige im Material vorhandene Exemplar war ein Männchen von 22 mm Länge. Es stammt aus einer Tiefe von 215 m.

Verbreitung: Atlantische Küste von Nordamerika in 1170 m Tiefe (Harger); Bohuslaen (Bovallius); Westnorwegen (G. O. Sars); Skagerrak (G. O. Sars); Stat. 10 der „Triton"-Expedition von 1882 (59° 40′ n. u. 7° 21′ w. L.) (Norman); Mittelländisches Meer (nach Tattersall).

Bemerkung: Es ist diese Art eine weit verbreitete. Dennoch wurde sie stets nur vereinzelt gefangen. Sie lebt auf Schellfischen und ähnlichen Fischarten. Sie kommt vornehmlich in sehr großen Tiefen vor.

Familie: **Cirolanidae.**

Diese Familie ist den Aegidae im äußeren Habitus sehr ähnlich, unterscheidet sich aber von ihr durch die nicht parasitische Lebensweise und die dadurch bedingten Organveränderungen. Zunächst sind die Thorakalbeine alle zu Schreitbeinen ausgebildet. Sie besitzen also keine hakenförmigen Finger. Dann sind die Mundteile beißend. Die Mandibeln besitzen eine mehrteilige, scharfe Schneide. Die Maxillen zeigen zwei bis drei lange, gezähnte oder gewimperte Laden. Die Kieferfüße sind mit einem großen und breiten Taster versehen. Weitere Unterschiede sind: Der Kopf ist nicht zu einer stumpfen Spitze ausgezogen. Die unteren Antennen sind drei- bis viermal so lang als die oberen und sehr dünn und fadenförmig. Das Masurpium des Weibchens besteht aus sechs Paar Lamellen.

Bemerkung: Von den Gattungen dieser Familie kommen nur drei für die Nordsee in Betracht: Cirolana, Eurydice und Conilera. Nur die beiden ersten Gattungen waren im Material vertreten.

Genus: **Cirolana,** Leach, 1818.

Nach H. J. Hansen ist Cirolana dadurch charakterisiert, daß der Stiel der zweiten Antennen fünfgliedrig, das zweite Glied der Kieferfüße mit 1—3 Haken versehen ist, daß ferner das 1. und 2. Pleopodenpaar einen membranösen, inneren Ast besitzen, und endlich der Stiel der Uropoden nach innen einen spitzen Fortsatz hat.

Bemerkung: In der Nordsee kommen 3 Arten vor. Außer der auch von mir gefundenen *Cirolana borealis* erwähnt G. O. Sars für Westnorwegen noch *C. microphtalma* und A. M. Norman *C. Cranchii* für die Südküste von England.

Cirolana borealis, Lilljeborg.

Cirolana borealis, Lilljeborg, Oefvers. Vet. Akad. Förh. 1851, p. 23.
Cirolana spinipes, Bate und Westwood (non M.-Edw.) [5], p. 299.

Körper lang oval. Koxalplatten ziemlich groß und glatt. Abdomen schmäler als der Thorax, Endsegment kaum so groß wie die vorhergehenden Segmente zusammengenommen, dreieckig. Der Rand mit Härchen besetzt. Augen oval und ziemlich groß. Die unteren Antennen mit über 30gliedriger Geißel. Der stiletförmige Anhang des zweiten Pleopodenpaares beim Männchen besitzt an der einen Seite zwei ungleiche Auswüchse, die an der Spitze mit kleinen, chitinösen, warzenartigen Höckern versehen sind. Die äußere Uropodenplatte ist schmal und lanzettlich, die innere oval. Länge 30 mm.

Fundort: Sie wurde an 3 Stellen gefunden in Tiefen von 39—300 m, auf sandigem, schlickigem Boden. Die Größe variierte von 10—17 mm. Keins der Weibchen trug Brutlamellen, so daß also wohl auf nicht erwachsene Tiere zu schließen ist. Mir scheint es aber, als ob die von Tattersall angeführte Maximalgröße von den Tieren in der Nordsee nicht erreicht würde.

Verbreitung: Brit. Inseln (Bate); Kattegatt (Meinert); Shetland-Inseln (Norman); Westirland (Tattersall); Norwegen (G. O. Sars); Barentssee (Weber); Nordamerika (Harger); Golf von Biskaya (Norman); Spanien (Antiga); Mittelmeer (Heller).

Bemerkung: Nicht eigentlich parasitisch, kommt diese Art doch sehr oft an Fischen vor. Sars nennt sie die Räuber der See und vergleicht sie mit Anonyx unter den Amphipoden. Scott nennt als Wirte *Raja batis, Gadus virens, Brosmius brosme* und *Conger vulgaris;* Tattersall fand sie auf *Acanthias vulgaris.* Sie greifen in Schwärmen auch lebende kleine Fische an und nagen sie ab bis aufs Skelett.

Wie schon Tattersall bemerkt, ist die Abbildung des stiletförmigen Anhangs in der G. O. Sars-schen Figur insofern zu korrigieren, als der Anhang zwei seitliche Fortsätze, einen langen, gebogenen, fingerförmigen und einen höckerartigen aufweist.

Genus: **Eurydice,** Leach, 1815.

Synonym: *Slabberina,* v. Beneden.

Sehr ähnlich der Cirolana. Die Hauptmerkmale sind: Das Endsegment des Abdomens ist sehr groß und breit. Stiel der zweiten Antennen viergliedrig. Das zweite Glied der Kieferfüße ohne Haken. Die beiden Platten der Pleopoden lamellös. Die innere Ecke des Uropodenstiels sehr wenig vorragend. Das erste Glied des Stiels der oberen Antennen steht rechtwinklig zum übrigen Teil.

Bemerkung: Für die Nordsee sind von den bisher beschriebenen 8—9 Arten nur 5 zu erwähnen. Lediglich ein Exemplar von *Eurydice pulchra* befand sich in meinen Fängen und soll nachstehend beschrieben werden.

Eurydice pulchra, Leach.

Eurydice pulchra, Leach, Trans. Linn. Soc. XI, p. 370.
Slabberina agata, v. Beneden.
„ *agilis*, G. O. Sars.
„ *gracilis,* Bovallius.

Körper stark konvex. Koxalplatten ganz glatt. Erstes Abdominalsegment sehr klein, letztes sehr groß, halboval, am Rande mit 4 kleinen Dornen und dicht behaart. Augen groß. Obere Antennen mit 5teiliger, untere Antennen mit 20teiliger Geißel. Beine dicht behaart. Körper halbdurchsichtig, blaß aschgrau, symmetrisch mit dunklen Figuren gezeichnet, die den sternartigen Punkten im Achat gleichen. Länge 7 mm.

Fundort: Ein junges, 4 mm großes Weibchen fand ich in einem Fang, der vor der Elbmündung gemacht wurde.

Verbreitung: England (Leach); Dänemark (Meinert); Ostsee (Möbius); Holland (v. Beneden); Frankreich (Bonnier); Norwegen (G. O. Sars); Irland (Tattersall).

Bemerkung: Nach A. M. Norman kommt *E. pulchra* nicht nur im Flachwasser an der Küste, sondern auch in der freien See vor. Er ist ein äußerst geschickter Schwimmer, der sich zwischen den Steinen schnell bewegen kann und eifrig nach Beute umherjagt.

Familie: **Limnoriidae.**

Körper platt und einrollbar. Kopf klein und konvex. Antennen sehr kurz und ungleich. Die Mundwerkzeuge dienen zum Beißen. Die Thorakalbeine sind alle gleichmäßig gebaut, ebenso die Pleopoden. Die Uropoden tragen einen fast rudimentären, nicht lamellösen Ast.

Bemerkung: Diese Familie umfaßt nur eine Gattung, Limnoria. Sie gleicht den Sphaeromidae sehr, weshalb sie H. J. Hansen als eine „sub-family" der Sph. ansieht. Jedoch unterscheidet sie sich von letzteren hauptsächlich dadurch, daß das Pleon der Sph. aus 2 Segmenten besteht. Von den Asellota sind sie wegen der Stellung der Uropoden zu trennen. Bei den Asellota stehen nämlich die Uropoden am Ende, während sie bei den Flabellifera seitlich entspringen.

Genus: **Limnoria,** Leach, 1815.

Körper länglich lineal. Kopf kurz und breit, vorn abgerundet. Die Augen stehen am äußersten seitlichen Rande. Das erste Thoraxsegment ist viel größer als die andern. Die Koxalplatten der ersten

Segmente sind viereckig, der letzten dreieckig spitz. Die Pleonsegmente tragen seitlich vorspringende Epimeren. Das Endsegment ist breit und oben flach. Antennen mit kurzen Geißeln. Die sehr starken Mandibeln besitzen eine konisch ausgezogene Schneidefläche. Der Palpus ist sehr klein. Bei den zarten Kieferfüßen ist die Kaulade gut entwickelt und der Taster fünfgliedrig. Die vorderen Beinpaare sind kürzer als die hinteren, die Finger aller Beinpaare mit einem hakenartigen Fortsatz an der Innenseite versehen. Der äußere Ast der Uropoden lineal.

Bemerkung: Von den bisher bekannten Arten kommt nur *Limnoria lignorum* für die Nordsee in Betracht. Sie befand sich von 2 Stellen im Material.

Limnoria lignorum (Rathke).

Cymothoa lignorum, Rathke, Skrifter af Naturh. Selsk. Vol. 101, Taf. 3.
Limnoria terebrans, Leach.
„ *uncinata,* Heller.
„ *californica,* Hewston.

Körper dreimal so lang wie breit, halbzylindrisch, nach hinten sich etwas verjüngend. Die Koxalplatten des ersten Thoraxsegments bedecken teilweise den seitlichen Kopfrand. Das Abdomen ist über halb so lang wie der Thorax, die Epimeren sind dreieckig. Das Endsegment ist sehr breit, halbelliptisch, hinten abgerundet und fein behaart. Die Augen ziemlich klein. Obere Antennen mit dreigliedriger, untere mit fünfgliedriger Geißel. Die Geißel der oberen Antennen trägt an der Spitze einen Büschel sensitiver Haare. Der Finger der Thorakalbeine ist zweigliedrig, das erste Glied innen mit einem zweizähnigen Fortsatz. Die Uropoden sind außen am basalen Teil stark höckerig. Zwischen den Ästen befindet sich ein spitzer Vorsprung, der äußere Ast ist zurückgebogen. Länge 5 mm.

Fundort: In dem Material fanden sich zwei Fänge, die aus Tiefen von 45 und 62 m stammen, wo der Boden aus schlickigem Sand bestand.

Verbreitung: England (Leach); Norwegen (G. O. Sars); Kattegatt (Meinert); Holland (Hoek); Frankreich (Bonnier); Mittelmeer (Carus); Schwarzes Meer (Sowinsky); atlantische Küste von Nordamerika (Harger); pazifische Küste von Nordamerika (Richardson); Irland (Tattersall).

Bemerkung: *Limnoria lignorum* lebt in Küstennähe, wo sie im Holze bohrt. Die Fundstellen meiner Exemplare liegen aber in der freien Nordsee, so daß es sehr auffällig ist, die doch sonst nur im Holzwerk an der Küste ihr verderbliches Zerstörungswerk ausübenden Tiere in größerer Entfernung vom Strande zu finden. Es ist das nur dadurch zu erklären, daß sie mit einem abgerissenen Stück Holz ins offene Meer getrieben wurden. Bisher habe ich noch keine Angaben über ein freies Vorkommen von *L. lignorum,* wenigstens in größerer Entfernung von der Küste, in der Literatur gefunden.

Zusammenfassung.

Von den Flabellifera wurden gefunden:

1.	*Calathura norvegica*	auf 02 VIII. N 8.
2.	„ *brachiata*	05 VI. St 44.
3.	*Gnathia maxillaris*	05 VII. St 49.
4.	*Aega tridnes*	05 VI. St 45.
5.	„ *Stroemii*	04 VII. St 28.
6.	„ *crenulata*	05 VI. St 42.
7.	*Rocinela danmoniensis*	06 III. K 13.
8.	*Syscenus infelix*	05 V. N 10.
9.	*Cirolana borealis*	06 XI. N 1; 06 II. N 7; 05 III. St 8.
10.	*Eurydice pulchra*	03 IX. Elbmündung.
11.	*Limnoria lignorum*	04 III. St 3; 05 III. St 27.

C. Valvifera, G. O. Sars.

Die Valvifera charakterisieren sich hauptsächlich durch die Bildung der Uropoden. Diese stehen seitlich, sind deckelförmig und beugen sich wie zwei Klappen über die Pleopoden, die sie vollständig verdecken. Beim Schwimmen öffnen sie sich seitlich und lassen den Pleopoden freien Spielraum. Letztere dienen meistens der Atmung. Der Körper ist viel länger als breit, die Thorakalbeine sind stets zum Wandeln eingerichtet. Parasitismus kommt nicht vor.

Bemerkung: Nur drei Familien gehören hierhin: die Idoteidae, Arcturidae und Chaetiliidae. Vor einigen Jahren hat G. M. Thomsen noch eine vierte, die Hologhathidae, hinzugefügt. In der Nordsee sind bisher nur Vertreter der beiden ersten Familien bekannt.

Familie: **Idoteidae.**

Körper oval oder länglich-lineal. Kopf und Thorakalsegmente deutlich. Abdominalsegmente alle oder teilweise zu einem schildförmigen Stück verschmolzen. Obere Antennen viergliedrig und klein, untere mit fünfgliedrigem Stiel und kleiner, verkümmerter oder vielgliedriger Geißel. Mandibeln ohne Taster. Kieferfüße mit breitem, diese überragendem Palpus. Die drei vorderen Pereiopodenpaare sind nach vorn, die vier andern nach hinten gerichtet. Die Pleopoden sind zart und membranös, das zweite Paar beim Männchen mit stiletförmigen Anhängen.

Bemerkung: Nach Sars umfaßt die Familie über 10 Gattungen. Von diesen kommen in der Nordsee nur 3 vor: Idotea, Zenobiana und Stenosoma. Nur Vertreter von Idotea fanden sich in dem Materiale. Mit A. M. Norman (71) halte ich die Schreibweise „Idotea" für die richtige.

Genus: **Idotea,** Fabricius, 1798.

Körper linear, parallel. Kopf fast so breit wie lang. Seiten des Kopfes, von oben gesehen, nicht seitlich vorspringend. Die Augen stehen am Seitenrande. Die drei vorderen Beinpaare nicht mit erweitertem vorletztem Glied. Die Geißel der unteren Antennen ist gut entwickelt und vielgliedrig. Die Kieferfüße mit viergliedrigem Palpus. Die Koxalplatten sind deutlich und gut entwickelt. Das Abdomen zeigt zwei nicht verwachsene Segmente, das dritte ist durch seitliche Nähte von den übrigen zu einem Telson verschmolzenen Segmenten getrennt.

Bemerkung: 2 Spezies fanden sich in dem Material und sollen unten beschrieben werden. Im ganzen kommen in der Nordsee 8 Arten vor, die aber zumeist Küstenbewohner sind.

Idotea baltica (Pallas).

Idotea baltica, G. O. Sars (87), p. 80, Taf. XXXII.
Synonym: *Oniscus balticus,* Pallas.
Stenosoma irrorata, Say.
Idotea tricuspidata, Desm.
„ *tridentata,* Rathke.
„ *marina,* Miers.

Diese, unter den in der Nordsee vorkommenden Spezies die größte, hat einen länglich-ovalen, über dreimal so langen als breiten Körper mit großen Koxalplatten. Das Abdomen ist so lang wie die fünf letzten Thorakalsegmente. Das Endglied verjüngt sich nach hinten ein klein wenig und endigt in drei kleinen Zähnen, von denen der mittlere der längste ist. Zwischen den Zähnen deutliche Ausbuchtungen. Die runden Augen sind von mäßiger Größe. Die oberen Antennen reichen nicht über das vorletzte Glied des Stiels der unteren Antennen hinaus. Diese reichen, wenn sie zurückgebogen werden, bis zum hinteren Rand des vierten Thorakalsegments und besitzen eine 16—20gliedrige Geißel. Das Stilet des zweiten Pleopodenpaares beim Männchen überragt die innere Platte nicht. Die Farbe ist sehr variabel, teils einfarbig, teils mit bunten Zeichnungen versehen. Länge 35 mm.

Fundort: Alle Fänge dieser Spezies stammen von treibenden Algen oder Balken, sonst kommen sie nur in mäßigen Tiefen in Küstennähe vor.

Verbreitung: England (Bate und Westwood); Kattegatt (Meinert); Ostsee (Möbius); Holland (Hoek); Frankreich (Bonnier); Helgoland (Frey und Leuckart); Mittelmeer (Heller); Schwarzes Meer (Czerniowsky); atlantische Küste von Nordamerika (Harger); Westirland (Tattersall); Norwegen (G. O. Sars); Neuengland (Harger); Neuseeland (Chilton).

Bemerkung: Diese Art ist sehr leicht an der Bildung des letzten Abdominalsegments zu erkennen. Sie lebt auf Algen oder Seegräsern und nimmt teils animalische, teils pflanzliche Nahrung zu sich. Oft wird sie durch Strömungen auf losgerissenen Algen weit ins Meer getrieben. So erklärt sich auch wohl, daß H. J. Hansen und Harger Exemplare viele Meilen vom Lande entfernt fingen. Pelagisch kommt sie wohl nicht vor.

Idotea emarginata (Fabricius).

Idotea emarginata, G. O. Sars (87), p. 85, Taf. XXXV, Fig. 2.

Synonym: *Cymothoa emarginata,* Fabricius.

Idotea excisa, Bosq.

„ *oestrum,* Pennant.

Diese zweitgrößte Spezies hat einen konvexen, länglich-ovalen, fast glatten Körper. Die Thorakalsegmente sind dorsal alle gleich breit in der Mitte. Das erste Segment mit seitlichen, abgerundeten Vorsprüngen, die fast bis an die kleinen seitlichen Augen reichen. Das Abdomen ist länger als die 4 letzten Thorakalsegmente. Das Endsegment konvergiert nach hinten ein klein wenig, der hintere Rand ist ausgebuchtet, so daß das Segment nach hinten in 2 seitliche, abgerundete Spitzen ausläuft. Die Epimeren sind groß und breit entwickelt. Die Uropoden sind fast quadratisch, am Ende etwas abgerundet. Auch hier variirt die Färbung sehr. Die Länge beträgt beim Weibchen 18 mm, beim Männchen 30 mm.

Fundort: Exemplare dieser Spezies wurden in Tiefen von 22—87 m auf schlickigem Boden gefunden. Nur eine Fundstelle lag in der freien Nordsee, die anderen im Kattegatt.

Verbreitung: England (Bate und Westwood); Westirland (Tattersall); Jersey (Koehler); Frankreich (Tattersall); pelagisch im Kanal (Hansen); Helgoland (Metzger); Kattegatt (Meinert); Norwegen (G. O. Sars); Mittelländisches Meer (Carus).

Bemerkung: Die im Kattegatt gefundenen jungen Weibchen zeigten eine kaum wahrnehmbare Ausbuchtung des Telsons, so daß ich sie anfangs für *I. metallica* hielt. Jedoch trafen die übrigen von Tattersall angegebenen Unterscheidungsmerkmale hier nicht zu. Es scheinen demnach nur die erwachsenen Tiere eine deutliche Ausbuchtung zu besitzen.

Familie: **Arcturidae.**

Körper schmal und kaum abgeflacht, langgestreckt und fast zylindrisch. Die unteren Antennen sind stark verlängert, beinförmig und mit kurzer Geißel. Die 4 vorderen Beinpaare sind von den 3 hinteren sehr verschieden. Sie dienen weder zum Gehen noch ausschließlich zum Greifen, sind nach vorne gerichtet, stark behaart und mit sehr kleinem Endglied versehen. Die 3 letzten Paare sind Schreitbeine mit zweiteiligem Endglied. Die Abdominalsegmente sind alle mehr oder weniger verschmolzen. Die Uropoden sind wie bei Idotea. Das Männchen ist viel kleiner als das Weibchen.

Bemerkung: Die bisher beschriebenen Genera Arcturus, Astacilla und Arcturella kommen alle in der Nordsee vor. Jedoch habe ich nur Vertreter der beiden letzten Gattungen gefunden.

Genus: **Astacilla,** Cordiner, 1795.

Synonym: *Leacia,* Johnston, 1825.

Körper sehr lang und dünn, das 4. Thorakalsegment stark verlängert, beim Weibchen allein das Masurpium tragend. Abdomen nur mit einem deutlich begrenzten Segment, das an der Basis zwei Vorsprünge trägt, die auf ein zweites Segment hindeuten. Die übrigen Segmente verschmolzen und nach hinten spitz zulaufend. Die Augen sind groß und etwas vorstehend. Die oberen Antennen beim ♂ mit einer stärker entwickelten Geißel als beim ♀. Bei beiden Geschlechtern trägt sie ein Büschel sensitiver Haare. Untere Antennen fast so lang wie der ganze Körper, mit einer dreigliedrigen, innen gezähnten

Geißel. Kieferfüße mit fünfgliedrigem Taster. Erstes Beinpaar dicht behaart, die Glieder vor dem Daktylus lamellös erweitert. Die 3 folgenden Beinpaare zart und dünn, mit 2 Reihen langer Borsten und verkümmertem Daktylus. Die 3 letzten Beinpaare unbehaart, mit kräftigem, zweiteiligem Daktylus. Uropoden mit dreieckigem Endstück und an der Spitze behaart.

Bemerkung: Astacilla ist vor allem charakterisiert durch die große Länge des 4. Thorakalsegments, den Bau des ersten Beinpaares und durch die Beschränkung der Bruttasche auf das 4. Segment. Man kennt bisher 10 Arten, von denen 5 für die Nordsee in Betracht kommen. Von 3 Spezies liegen mir Exemplare vor.

Astacilla longicornis (Sowb.).

Astacilla longicornis, G. O. Sars (87), p. 88, Taf. XXXVI.

Synonym: *Oniscus longicornis,* Sowerby.
Leacia lacertosa, Johnston.
Arcturus longicornis, Westw.

Körper des Weibchens mit kleinen, stumpfen Höckern besetzt, der des Männchens teilweise ganz glatt. Der Kopf zeigt dorsal zwei größere Höcker. Das 4. Thorakalsegment ist über zweimal so lang als der vordere Körperabschnitt und überall mit kleinen Höckerchen versehen, von denen 2 in der vorderen Hälfte auf der dorsalen Seite deutlicher als die übrigen sind. Das mittlere Thorakalsegment ist beim Männchen vollständig glatt. Die 3 letzten Thorakalsegmente sind unregelmäßig eckig und dorsal tief ausgerandet. Die Koxalplatten sind mit Ausnahme des ersten Segments deutlich, an den 3 letzten sehr groß. Das Abdomen ist halb so lang wie der Thorax und läuft hinten kegelförmig in eine Spitze aus. Die Geißel der oberen Antennen trägt 9 Geruchshaare, beim Männchen über 10. Die unteren Antennen erreichen die Länge des ganzen Körpers und tragen eine dreigliedrige Geißel, deren erstes Glied zweimal so lang wie die beiden anderen zusammen ist. Länge des ♀ 27 mm, des ♂ 15 mm.

Fundort: An verschiedenen Stellen der Nordsee und des Kattegatts wurde diese Spezies in Tiefen von 33—340 m gefunden, wo sie auf sandigem oder schlickigem Boden umherkriecht.

Verbreitung: England (Bate); Irland (Tattersall); Shetlandinseln (Norman); Guernsey (Norman); Kattegatt (Meinert); Norwegen (G. O. Sars); Island (G. O. Sars).

Bemerkung: *Astacilla longicornis* ist keineswegs, wie G. O. Sars meint, eine Küstenform, die nur in Tiefen bis 50 m vorkommt. In meinem Material waren Exemplare aus Tiefen von 340 m. Auch Tattersall fing sie in Tiefen von 360—760 m. Demnach gehört diese Art zu denjenigen Formen, die nicht an bestimmte Tiefen gebunden sind.

Astacilla intermedia (Goodsir).

Arcturus intermedius, Bate und Westwood (5), p. 371.
Astacilla affinis, G. O. Sars (87), p. 90, Taf. XXXVII, Fig. 2.

Diese Spezies gleicht der vorigen sehr, jedoch ist sie viel kleiner. Weitere Unterschiede sind: Das mittlere Thorakalsegment ist nicht ganz zweimal so lang als der vordere Körperteil und zeigt ganz vorne auf der dorsalen Seite zwei etwas stärkere Höcker. Die Geißel der oberen Antennen trägt nur 5 Geruchshaare und ist zweimal so lang als die vorhergehenden Glieder. Die Geißel der unteren Antennen erreicht nur ein Drittel des letzten Stielgliedes. Das Männchen gleicht dem von *A. longicornis* sehr. Länge höchstens 13 mm.

Fundort: Ein Fang aus 117 m Tiefe fand sich in dem Material. Ein erwachsenes Weibchen mit Eiern maß 8 mm, die anderen Jungen nur 3—5 mm.

Verbreitung: England (Goodsir); SW von Irland (Norman und Stebbing); Shetlandinseln (Scott); Norwegen (G. O. Sars).

Bemerkung: Mit A. M. Norman und Tattersall bin ich der Meinung, daß *A. affinis,* G. O. Sars identisch ist mit *Leachia intermedia,* Goodsir.

Astacilla arietina, G. O. Sars.

Astacilla arietina, G. O. Sars (86), p. 62, Taf. 2, Fig. 2.

In der äußeren Körperform gleicht diese Spezies den beiden vorhergehenden Arten, jedoch unterscheidet sie sich von ihnen durch die stärker entwickelten Höcker. Auf der dorsalen Seite des Kopfes trägt das Tier zwei lange, nach vorne gerichtete Höcker und auf dem mittleren Thorakalsegment 2 Paar solcher Wülste. Auch sind die Erhabenheiten des hinteren Teiles dieses Segments ziemlich stark ausgebildet. Das Weibchen wird bis 20 mm lang.

Fundort: Ein erwachsenes Weibchen von 20 mm Länge fand sich in einem Fange, der aus einer Tiefe von 110 m in der Mitte zwischen den Shetlands und Norwegen stammte.

Verbreitung: Hardanger-Fjord (G. O. Sars).

Bemerkung: Diese von G. O. Sars aufgestellte Spezies scheint sehr selten zu sein. Die Höcker auf dem Kopfe waren bei meinem Exemplar nicht ganz so kräftig entwickelt, wie Sars' Figur angibt. Jedoch ließ ihre Bildung und außerdem die 2 Paar Erhebungen auf dem 4. Thorakalsegment ohne weiteres auf *A. arietina* schließen.

Genus: **Arcturella,** G. O. Sars.

Der Körper ist nicht so lang wie bei Astacilla. Das mittlere Thorakalsegment ist sehr breit und schildförmig. Die oberen Antennen tragen an der Spitze der Geißel ein Büschel Geruchshaare. Die Geißel der unteren Antennen ist dreigliedrig und endigt in einen langen Dorn. Die Kieferfüße sind zart und fünfgliedrig, und das Epignath ist groß und gewimpert. Das Männchen ist viel kleiner und hat ein einfaches, zylindrisches mittleres Thorakalsegment.

Bemerkung: Bisher sind nur 2 Spezies dieses Genus bekannt. Beide kommen in der Nordsee vor. Nur von *A. dilatata* fanden sich 2 Exemplare in dem Material.

Arcturella dilatata, G. O. Sars.

Astacilla dilatata, G. O. Sars (86), p. 63, Taf. 2, Fig. 3.
Arcturella dilatata, G. O. Sars (87), p. 92, Taf. 38.

Körper des Weibchens sehr höckerig. Der Kopf trägt zwei lange, nach vorne gerichtete Erhebungen. Die drei ersten Glieder des Thorax tragen dorsal je 5 Erhebungen, von denen die mittleren die größten sind. Das 4. Thorakalsegment ist besonders charakteristisch für diese Spezies, indem es kaum so lang wie der vordere Körperabschnitt ist, eine schildförmige Gestalt hat und dorsal in der Mitte zwei sehr hohe, nach vorn gerichtete Höcker trägt und außerdem der hintere Teil des Segmentes durch zahlreiche Wülste rauh erscheint. Auch die drei letzten Thorakalsegmente tragen dorsal mehrere Erhebungen. Das freie und das Endsegment des Abdomens sind dorsal gekielt, letzteres läuft in eine Spitze aus. Die Augen sind ziemlich groß und rundlich konvex. Die unteren Antennen sind halb so lang wie der ganze Körper, die Geißel ist immer sehr fein gezähnt. Die oberen Antennen tragen an der Geißel beim Weibchen 2, beim Männchen 3 Geruchshaare. Die Länge beträgt beim ♀ 6 mm, beim ♂ 3 mm.

Fundort: Zweimal fanden sich in den Fängen Exemplare dieser Spezies aus Tiefen von 24 und 144 m. In beiden Fällen war es je ein Weibchen von 6 mm.

Verbreitung: England (Robertson); Westirland (Tattersall); Norwegen (G. O. Sars); Dänemark (Meinert); Mittelmeer (G. O. Sars).

Bemerkung: Diese Spezies kommt in geringen und großen Tiefen vor. So fand Tattersall sie in einer Tiefe von 360 m. Sie lebt auf sandigem oder schlickigem Boden.

Zusammenfassung.

Von den Valvifera wurden gefunden:

1. *Idotea baltica:* 06 XI. N 7; 08 VIII. K 6—7; 03 III. St 28; 04 VII. St 31; 08 VIII. Kleven.
2. „ *emarginata:* 07 XI. K 6; 08 II. K 2; 08 II. K 6; 04 VII. St 31.
3. *Astacilla longicornis:* 05 V. N 4; 05 XI. N 8; 08 II. N 10—11; 08 II. K 10; 06 IV. St 14; 06 IV. St 30; 04 VII. St 46; 03 VII. St 68.

4. *Astacilla intermedia:* 05 III. St 10.
5. „ *arietina:* 05 VI. St. 38.
6. *Arcturella dilatata:* 04 III. St 9; 03 III. St 20.

D. Asellota, G. O. Sars, 1897.

Das gemeinsame Merkmal der so umfangreichen Unterordnung der Asellota ist in der Bildung des Abdomens zu suchen. Alle Segmente dieses Körperabschnittes sind verschmolzen zu einer mehr oder weniger breiten Platte, dem Kaudalsegment. Die Pleopoden sind in der Zahl reduziert und dienen ausschließlich der Atmung. Das erste Paar ist bei den meisten Arten zu einer Platte verschmolzen, die bei dem Männchen eigentümlich gebildet ist. Die Uropoden sind endständig und bilden niemals eine Schwanzflosse, wie bei den Flabellifera, auch keine Schutzdecke für die Pleopoden, wie bei den Valvifera.

Bemerkung: Fünf der bisher bekannten Familien sind in der Nordsee vertreten: Asellidae, Janiridae, Munnidae, Munnopsidae und Desmosomidae. Von der zweiten, dritten und vierten Familie fanden sich Exemplare in den Fängen.

Familie: **Janiridae.**

Körper länglich-oval, Kopf an den Seiten mit lamellösen Erweiterungen, an deren innerem Rande die Augen auf der dorsalen Seite sitzen. Die oberen Antennen sind viel kleiner als die unteren. Letztere erreichen oder übertreffen die Körperlänge, an der Außenseite des dritten Gliedes des sechsgliedrigen Stieles tragen sie einen kleinen, fingerartigen Fortsatz. Die Beine sind in der Länge ungleich, das erste Paar endigt mit einer Greifhand, alle tragen einen zwei- oder dreikralligen Daktylus. Das erste Pleopodenpaar bildet beim Weibchen eine Deckplatte für die übrigen. Die äußeren Lamellen des zweiten und dritten Paares sind an der Basis verwachsen.

Bemerkung: Charakteristisch für diese Familie ist der sechsgliedrige Stiel der unteren Antennen mit dem Anhang am dritten Glied, die lamellöse Erweiterung des Kopfes und die Bildung der Pleopoden. Von den hierhin zu rechnenden zahlreichen Genera sind bisher nur vier in der Nordsee bekannt. Es sind das Janira, Janthe, Janiropsis und Jaera. Von allen außer Janthe fanden sich Exemplare.

Genus: **Janira,** Leach, 1813.
Synonym: *Oniscoda,* Latreille.
Henopomus, Kröyer.
Asellodes, Stimpson.

Obere Antennen gut entwickelt mit vielgliedriger Geißel, die mit langen Sinneshaaren besetzt ist. Die unteren Antennen sind sehr lang, haben einen sechsgliedrigen Stiel und eine vielgliedrige Geißel. Die Mandibeln tragen einen dreigliedrigen Palpus, der Schneideteil ist von der Kauplatte durch einen tiefen Einschnitt geschieden. Das zweite Maxillenpaar ist von konischer Form und an der Spitze mit einer begrenzten Zahl einfacher Haare besetzt. Die Kieferfüße sind normal. Das erste Beinpaar mit Greifhand, der Karpus sehr groß, innen mit Dornen besetzt, der Propodus schmal, linear und sehr beweglich abgegliedert, so daß er nach innen eingebogen werden kann. Der Daktylus trägt 2 Krallen.

Bemerkung: Nur eine Art kommt in der Nordsee vor, nämlich *Janira maculosa.* Sie ist diejenige Spezies, die am zahlreichsten in den Fängen vertreten war und in jedem Teile der Nordsee in größerer Entfernung von der Küste gefunden wurde.

Janira maculosa, Leach.

Janira maculosa, G. O. Sars (87), p. 99, Taf. 40.
Oniscoda maculosa, M.-Edwards.
Henopomus muticus, Kröyer.
Janira maculata, A. M. Norman (68).

Körper länglich-oval, in der Mitte am breitesten, nach vorne und hinten sich etwas verjüngend. Der Kopf hat mit den seitlichen Anhängen eine gleichmäßig abgerundete Form, der vordere Stirnrand ist

gerade, ohne einen schnabelförmigen Fortsatz. Die seitlichen Ecken der Thorakalsegmente sind vorstehend, bedecken aber nicht die Koxalplatten, so daß die Seitenränder bei dorsaler Ansicht mit 4 stumpfen Zähnen versehen zu sein scheinen. Das Kaudalsegment ist halbkreisförmig, an den Seitenrändern gesägt. Die runden Augen sind gut entwickelt. Die Geißel der oberen und kleineren Antennen ist vielgliedrig; die unteren Antennen sind viel länger als der Körper, die Geißel ist ebenfalls vielgliedrig und über zweimal so lang wie der Stiel. Der Karpus des ersten Beinpaares ist innen mit 20—30 Dornfortsätzen versehen. Der Daktylus ist bei allen gleich. Das Mittelstück der Pleopodenplatte beim Männchen ist am hinteren, vierteiligen Ende nicht seitlich erweitert. Die Uropoden überragen an Länge das Kaudalsegment, ihr Basalteil ist länger als der äußere Ast, aber kürzer als der innere. Länge des ♀ bis 7 mm, des ♂ bis 10 mm.

Fundort: Fast alle Fänge sämtlicher Fahrten wiesen Vertreter dieser Spezies auf. Es fanden sich alle Stadien von ganz jungen Tieren bis zu erwachsenen Geschlechtstieren.

Verbreitung: England (Bate); Irland (Tattersall); Jersey (Norman); Frankreich (Bonnier); Holland (Hoek); Kattegatt (Meinert); Norwegen (G. O. Sars); Ostfinnmark (Norman); Grönland (Hansen); Barentssee (Weber).

Bemerkung: *Janira maculosa* ist unzweifelhaft die häufigste Isopodenart der Nordsee. Die Tiere sind meistens beschädigt, weil die Extremitäten sehr leicht abbrechen. Ein untrügliches Merkmal für diese Spezies ist aber auch an stark beschädigten Exemplaren erkennbar: die Verlängerung der seitlichen Ecken der Thorakalsegmente. Dadurch unterscheidet sich unsere Art hauptsächlich auch von der später zu besprechenden *Janiropsis breviremis,* die ihr sonst ziemlich ähnlich ist. Die Größe ist sehr variabel. Es fanden sich Exemplare von erwachsenen Tieren, die die oben angegebene Größe besaßen, aber auch solche, die viel kleiner waren. Sie halten sich meist auf Spongien, Alcyonium und ähnlichen, koloniebildenden Tieren auf, denn in fast allen Fängen waren auch solche Tiere vertreten. Auch Tattersall weist darauf hin, daß die von ihm gefangenen Tiere auf *Alcyonium digitatum* saßen und sich daran festklammerten. Sie scheinen sich im allgemeinen nur im flacheren Wasser aufzuhalten, denn in der Norwegischen Rinne habe ich keine Vertreter gefunden. Sonst kommen sie in der ganzen Nordsee vor in Tiefen von 10—200 m. Auffallend ist die Tiefe von 366 m, die Tattersall angibt. Norman führt eine Spezies *J. maculata,* Leach auf (68). Das ist aber wahrscheinlich nur ein Verschreiben, zumal er *Henopomus muticus,* Kröyer als Synonimum angibt. Letztere ist aber identisch mit *J. maculosa,* Leach.

Genus: **Janiropsis,** G. O. Sars, 1897.

Der Habitus ist dem von Janira sehr ähnlich. Die seitlichen Ecken der Thorakalsegmente sind wenig oder gar nicht verlängert. Augen gut entwickelt. Die Geißeln der oberen Antennen bestehen nur aus einer begrenzten Anzahl von Gliedern. Die unteren Antennen sind höchstens so lang wie der Körper. Das 2. und 3. Glied des Tasters der Kieferfüße sind lamellös erweitert. Die Beine sind kurz und dick, der Daktylus hat 2 Krallen. Das erste Beinpaar ist beim Männchen sehr kräftig entwickelt und mit Greifhand versehen, außerdem viel länger als die anderen Paare. Das mittlere Stück des Pleopodendeckels ist beim Männchen am Ende seitlich erweitert. Die Uropoden sind nicht so lang wie das Kaudalsegment. Das Basalglied ist kürzer als die beiden Äste.

Bemerkung: Diese Form unterscheidet sich von dem vorigen Genus durch wichtige Merkmale. Es ist das vor allem die eigenartige Bildung des Operkulums beim Männchen, ferner das Fehlen der Vorsprünge an den Seitenrändern der vorderen Thorakalsegmente und die Bildung der Kieferfüße sowie der Antennen und Uropoden. Bisher ist nur eine Spezies bekannt.

Janiropsis breviremis, G. O. Sars.

Janira breviremis, G. O. Sars (86), p. 64, Taf. 2, Fig. 4.
Janiropsis breviremis, G. O. Sars (87), p. 102, Taf. 42.

Körper schlanker als bei *Janira maculosa,* über zweimal so lang wie breit und nach vorne und hinten etwas verjüngt. Der Kopf ist ziemlich breit, fast viereckig, die Seiten sind nur schwach erweitert, der Stirnrand quer abgestumpft. Das Kaudalsegment ist kreisförmig, an den Seitenrändern gezähnt, die

BIOLOGICAL LIBRARY

Spitze stumpf vorstehend. Die Geißel der oberen Antennen ist elf- bis dreizehngliedrig, kürzer als die Breite des Kopfes. Die unteren Antennen erreichen beim Männchen fast die Länge des Körpers, beim Weibchen sind sie kürzer. Das Mittelstück des Operkulums beim Männchen ist am Ende seitlich zu einer schwach zweiteiligen Spitze verlängert. Die Uropoden sind viel kürzer als das Kaudalsegment und mit verteilt stehenden, dornartigen Borsten besetzt. Die Äste sind beide länger als das Basalglied. Länge des ♀ 4 mm, des ♂ 6 mm.

Fundort: Diese Spezies wurde dreimal gefangen in Tiefen von 50—80 m auf sandigem und schlickhaltigem Boden, der mit Muscheltrümmern bedeckt war.

Verbreitung: Schweden (Bovallius); Norwegen (G. O. Sars); England (Walker); Irland (Tattersall).

Bemerkung: Vorliegende Art kommt mit *Janira maculosa* auf denselben Tierkolonien vor, jedoch ist sie bei weitem nicht so zahlreich in der Nordsee vertreten wie diese. Auch sie teilt beim Fangen das Schicksal von *Janira maculosa,* indem die Extremitäten sehr leicht abbrechen. Sie läßt sich dann nur noch bestimmen durch die Bildung der Kieferfüße und der Seitenränder der Thorakalsegmente.

Genus: **Jaera,** Leach, 1813.
Synonym: *Jaeridina,* M.-Edwards.

Körper breit und platt, fast zweimal so lang wie breit. Der Stirnrand springt in der Mitte vor. Die Augen sind groß und rund und stehen dorsal. Die Thorakalsegmente zeigen seitlich lamellöse Verlängerungen, die am Rande Haare tragen. Das Kaudalsegment hat am apikalen Rande eine tiefe Einbuchtung, in der die sehr kurzen Uropoden entspringen. Die oberen Antennen sind kurz und vier- bis fünfgliedrig, höchstens gleich einem Drittel der Kopfbreite. Die unteren Antennen sind höchstens halb so lang wie der Körper, ihre Geißel ist vielgliedrig. Die Mundteile wie Janira. Der Daktylus aller Beine mit 3 Krallen. Der mittlere Teil des Operkulums beim Männchen vorne und hinten beträchtlich erweitert. Die Uropoden sind sehr klein und überragen kaum den Rand des Kaudalsegments. Das Männchen ist stets kleiner als das Weibchen.

Bemerkung: Von den beiden bisher für die Nordsee bekannten Arten, *J. marina* und *J. nordmanni,* ist nur die am weitesten verbreitete erste Spezies in meinem Material vertreten.

Jaera marina (Fabricius).

Oniscus marinus, Fabricius, Fauna Groenlandica, p. 252.
Jaera albifrons, Leach.
„ *Kröyeri,* Zaddach.
„ *baltica,* Fr. Müller.
„ *copiosa,* Stimpson.
„ *nivalis,* Kröyer.

Körper oval, beim Männchen kürzer als beim Weibchen, nach hinten ein wenig breiter werdend. Die Seitenränder der Thorakalsegmente sind in Lappen ausgezogen und tragen kurze, haarartige Borsten. Der Kopf ist zweimal so breit wie lang, der Stirnrand schwach zweibuchtig, in der Mitte stumpf vorspringend. Das Kaudalsegment ist halbkreisförmig, die apikale Einbuchtung nicht sehr bedeutend. Die Geißel der oberen Antennen ist zweigliedrig, die unteren reichen bis zum Kaudalsegment. Der charakteristische Anhang des Stieles dieser Antennen ist dornartig. Von den 3 Krallen des Daktylus der Beine ist eine bedeutend kleiner als die anderen. Das Mittelstück des männlichen Operkulums bildet am hinteren Ende nach beiden Seiten einen hakenartigen Fortsatz. Die Uropodenäste endigen in ein Bündel borstenartiger Haare. Das Weibchen ist 4—6 mm, das Männchen 2—3 mm lang.

Fundort: Die Fänge stammen meist aus Küstennähe. Nur einmal wurde ein Exemplar in 55 m Tiefe gefangen.

Verbreitung: Norwegen (G. O. Sars); Kattegatt (Meinert); Holland und Belgien (Hoek); Frankreich (Bonnier); England (Bate); Irland (Tattersall); Grönland (Hansen); atlantische Küste von

Nordamerika (Harger); Ostsee (Möbius, Lenz); Mittelmeer (Carus). Nach Apstein erstreckt sich das Verbreitungsgebiet dieser Spezies von 72° bis 40° n. Br. und 75° w. bis 55° ö. L.

Bemerkung: Vorliegende Art lebt in der Gezeitenzone in 10—20 m Tiefe unter Steinen und zwischen Algen und Seegras. Bemerkenswert ist deshalb das Vorkommen in einer Tiefe von 55 m westlich der Nordspitze von Jütland.

Familie: **Munnidae.**

Körper des Weibchens breit-oval, des Männchens länglich. Die 3 hinteren Thorakalsegmente gegen die vorderen stark abgegrenzt und viel kleiner als diese. Die Augen sind, wenn vorhanden, facettiert und treten an den Seiten stark hervor, so daß sie gestielt erscheinen. Die Fühler stehen etwas seitwärts und sind gut entwickelt. Die unteren Antennen ohne Anhang. Die Mundteile sind wie bei den anderen Asellota gebaut. Das erste Beinpaar ist kurz und zum Greifen geeignet. Die anderen Paare sind äußerst lang. Die 4 ersten Paare sind nach vorne, die 3 letzten nach hinten gerichtet. Die Uropoden sind sehr klein und stehen seitlich. Das Männchen ist stets kleiner als das Weibchen.

Bemerkung: Diese durch ihre kurze, rundliche Körperform charakterisierte Familie umfaßt Formen, die zu den kleinsten bisher bekannten Isopoden gehören. Von den 9—10 Genera sind in der Nordsee 5 vertreten: Munna, Paramunna, Pleurogonium, Dendrotion und Leptaspidia. Nur von Munna und Pleurogonium fanden sich Exemplare im Material.

Genus: **Munna,** Kröyer, 1839.

Kopf sehr breit, etwa gleich einem Fünftel der ganzen Länge des Körpers. Der vordere Rand ist rundlich vorgebogen. Die 3 letzten Thorakalsegmente sind mit ihren seitlichen Rändern rückwärts gebogen. Das Abdomen ist scharf vom Thorax getrennt und viel schmäler als dieser. Seine Gestalt ist birnen- oder schildförmig. Augen stets vorhanden. Obere Fühler etwa von Kopfeslänge, die unteren viel länger als der Körper, mit fünfgliedrigem Stiel. Die beiden letzten Stielglieder sind sehr verlängert. Beine mit doppelten Endklauen, das erste Beinpaar in Form kurzer, kräftiger Greifarme, die 6 folgenden lang und dünn. Das Mittelstück beim männlichen Operkulum ist linear und an der Spitze abgestumpft. Uropoden kurz und einfach.

Bemerkung: Von den bisher bekannten Spezies kommen 6 in der Nordsee vor, von 4 Arten fanden sich Exemplare im Material. Die einzelnen Formen lassen sich leicht an der Bildung des Kaudalsegments unterscheiden.

Munna Boecki, Kröyer.

Munna Boecki, Kröyer (48), p. 612, Taf. VI, Fig. 1—9.

Körper des Weibchens kurz und dick, letztes Thorakalsegment sehr klein. Körper des Männchens länglich-oval. Das Kaudalsegment ist über ½mal so lang wie der vordere Körperabschnitt, fast birnenförmig. Die Seitenränder tragen jederseits vier kräftige Zähne. Die Spitze des Kaudalsegments ist stumpf vorgestreckt und zeigt auf der ventralen Seite zwei deutlich gesägte Lamellen. Die großen Augen sind halbkugelig. Die oberen sehr kurzen Antennen reichen nur bis zur Mitte des vorletzten Stielgliedes der unteren Antennen. Die Geißel ist sechsgliedrig. Die unteren Antennen sind doppelt so lang wie der ganze Körper, ihre Geißel besteht aus zahlreichen Gliedern und ist länger als der Stiel. Der Karpus des ersten Beinpaares nimmt distal an Breite zu und trägt auf der Innenseite eine doppelte Reihe von Dornfortsätzen. Die Spitze der kleinen Uropoden ist quer abgestumpft. Länge des Weibchens bis 4 mm.

Fundort: Exemplare dieser Spezies lagen nur von einer Station vor aus einer Tiefe von 50—60 m, wo sie auf sandigem Boden leben. Es waren meist erwachsene, eiertragende Weibchen.

Verbreitung: Norwegen (G. O. Sars); Kattegatt (Meinert); England (Tattersall).

Bemerkung: *M. Boecki* ist leicht von den andern Spezies zu unterscheiden durch den rundlichen Körperbau, die deutlich gesägten Hinterrandlamellen des Kaudalsegments, durch das Vorhandensein von vier kräftigen Zähnen an jeder Seite desselben, sowie durch die nicht gezähnten Uropoden.

Munna limicola, G. O. Sars.

Körper des Weibchens oval, nicht ganz so breit wie *M. Boecki.* Augen sehr weit abstehend. Das Kaudalsegment ist breit und kommt dem Thorax an Länge fast gleich, oval-birnenförmig. Die Seitenränder ohne Zähne, nur einzelne, kleine Härchen tragend. Die Hinterrandlamellen sind nicht gesägt. Die Uropoden tragen keine zahnartigen Fortsätze. Die Augen sind viel kleiner als bei der vorigen Art. Die oberen Antennen haben eine fünfgliedrige Geißel, das letzte Glied ist äußerst klein. Die unteren Antennen sind fast zweimal so lang wie der Körper, sehr dünn und mit vielgliedriger Geißel, die kürzer als der Stiel ist. Die Beine sind sehr lang und dünn, der Karpus des ersten Paares erweitert sich kaum distal und ist fast so lang wie der Propodus. Länge bis 3 mm.

Fundort: Diese Spezies wurde an mehreren Stellen in Tiefen von 50—80 m auf sandigem und schlickigem Boden gefunden.

Verbreitung: Norwegen (G. O. Sars); Irland (Tattersall).

Bemerkung: Diese Spezies ist leicht zu erkennen an dem Bau des Kaudalsegments und den zarten und sehr langen Extremitäten. Bisher ist sie nur in größeren Tiefen von 110—550 m gefunden worden. Wie obige Fänge zeigen, kommt sie aber auch schon in Tiefen von 50 m vor.

Munna Fabricii, Kröyer.

Munna Fabricii, Kröyer (48), p. 380.

Körper rund-oval; das Kaudalsegment $^1/_3$ der ganzen Körperlänge einnehmend, länglich-birnenförmig. Hinterrandlamellen gesägt wie bei *M. Boecki.* Neben einigen kleinen Borsten zeigen die Seitenränder des Abdomens in der vorderen Hälfte je ein borstenförmiges, langes Haar. Die halbkugeligen Augen stehen auf ziemlich dicken Vorsprüngen und sind bedeutend größer als bei der vorigen Art. Die oberen Antennen tragen eine viergliedrige Geißel, die der unteren ist länger als der Stiel. Die Beine sind kürzer und kräftiger als bei der vorigen Art. Der Karpus des ersten Beinpaares trägt an der Innenseite drei kräftige Dornfortsätze. Die Uropoden sind nicht gezähnt. Länge bis 3 mm.

Fundort: Nur ein erwachsenes Weibchen fand sich im Material. Es stammte aus einer Tiefe von 65 m von schlickigem Boden.

Verbreitung: Norwegen (G. O. Sars); Kattegatt (Meinert); Irland (Tattersall); Westengland (Walker); Island und Spitzbergen (G. O. Sars); Grönland (Kröyer); Arktisches Meer (Stebbing); atlantische Küste von Nordamerika (Harger).

Bemerkung: Für diese Art ist die Größe, Form und Bildung des Kaudalsegments charakteristisch. Sie lebt in mäßigen Tiefen auf sandigem oder schlickigem Boden. Bemerkenswert ist die Tiefe von 275 m, die Harger angibt.

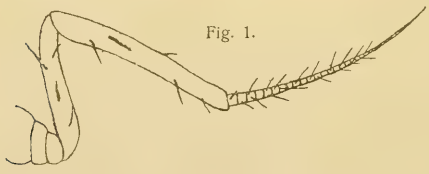


Fig. 1.

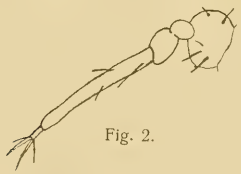


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Munna Brandti, n. sp.

Fig. 1—4.

Körper des Weibchens rundlich-oval, des Männchens länglich. Der Kopf ist ziemlich breit, nach vorne kreisförmig abgerundet. Die ziemlich großen, rundlichen Augen stehen auf kurzen, seitlichen Fortsätzen. Die oberen Antennen tragen eine dreigliedrige Geißel. Das letzte Glied ist $2^1/_2$ mal so lang wie die beiden anderen zusammen. Die unteren Antennen überragen den ganzen Körper an Länge. Die Geißel ist nur wenig länger als das letzte Stielglied. Das Abdomen ist breit, schildförmig und nach hinten abgerundet. Die Uropoden sind gezähnt, doch ist der Hauptzahnfortsatz nicht so kräftig wie bei

M. Kröyeri, auch sind die anderen Fortsätze nicht spitz, sondern abgerundet. Die Seitenränder des Kaudalsegments tragen jederseits nur einen subdorsalen Dornfortsatz auf der hinteren Hälfte. Der hintere Rand besitzt keine gesägten Lamellen. Die Beine sind etwas kräftiger als die von *M. Kröyeri,* mit denen sie im Bau übereinstimmen. Die Seitenränder der Thorakalsegmente sind behaart. Länge des Weibchens bis 2½ mm, des Männchens bis 2 mm.

Fundort: Von 16 Stationen fanden sich Exemplare im Material. Sowohl erwachsene Tiere wie junge Larven waren vorhanden. Die Tiefe variiert von 60—80 m. Die Fundorte liegen mit zwei Ausnahmen dicht beisammen, mitten in der Nordsee zwischen dem 56. und 58. Breitengrad.

Bemerkung: Diese neue Spezies habe ich zu Ehren meines hochgeschätzten Lehrers, des Prof. Dr. K. Brandt in Kiel, benannt. Sie ist von *M. Kröyeri* deutlich unterschieden vor allem dadurch, daß sie nicht vier seitliche Fortsätze am Kaudalsegment zeigt, ferner die Uropoden anders gebaut sind und die Antennen Unterschiede zeigen. Von *M. Fabricii* unterscheidet sie sich durch das Fehlen der gesägten Hinterrandlamellen, durch die gezähnten Uropoden und die Form des Kaudalsegments. Es ist auffällig, daß diese Spezies noch nicht bekannt geworden ist, da sie doch im Verbreitungsgebiet sehr zahlreich auftritt. Sie als eine Varietät von *M. Kröyeri* aufzufassen, ist meines Erachtens nicht angängig, da die Bildung des Kaudalsegments das wichtigste Merkmal zur Bestimmung der einzelnen Munnaarten darbietet. Auffallend ist es, daß *M. Kröyeri,* die für alle Küsten der Nordsee bekannt ist, nirgendwo in ihrem freien Teile vorkommt. Die beiden sehr nahe verwandten Arten scheinen sich also in ihrem Vorkommen zu vertreten, möglich, daß *M. Kröyeri* eine Nahrung braucht, die in irgendeiner Abhängigkeit von Bodenalgen steht, deren Vorkommen in der freien Nordsee überhaupt noch nicht erwiesen ist.

Genus: **Pleurogonium,** G. O. Sars, 1897.

Synonym: *Pleuracantha,* G. O. Sars.

Körper kurz und platt. Die vier vorderen Thorakalsegmente mehr oder weniger erweitert, die drei hinteren rückwärts gebogen und viel kleiner. Der Kopf ist verhältnismäßig klein, ohne Stirnlappen oder Augenvorsprünge. Nach hinten ragt er ziemlich weit in das erste Thorakalsegment hinein. Das Kaudalsegment ist fast herzförmig, die Spitze ziemlich weit ausgezogen. Augen fehlen vollständig. Die Antennen sind fast von gleicher Größe, der Stamm ist sechsgliedrig. Die Mandibeln tragen keine Taster. Das erste Beinpaar ist kurz und halbscherenförmig, die anderen sind dünn und nehmen an Länge nach hinten zu. Das Operkulum ist beim Weibchen lanzettförmig; das Mittelstück beim Männchen ziemlich breit und zeigt an der Seite einen Vorsprung. Die Uropoden sind klein und zweiästig und stehen sehr weit seitlich.

Bemerkung: Dieses von G. O. Sars aufgestellte Genus umfaßt sechs Spezies, von denen drei in der Nordsee vorkommen. Nur von *Pl. inerme* fand sich ein Exemplar in meinem Material.

Pleurogonium inerme, G. O. Sars.

Pleurogonium inerme, G. O. Sars (86), p. 67, Taf. II, Fig. 5.

Der vordere Körperteil ist fast kreisförmig, der Kopf nach vorne und hinten gleichmäßig gebogen, nach den Seiten hin läuft er spitz zu. Die 4 ersten Thorakalsegmente sind nach außen winklig vorspringend, ohne Dornfortsätze. Die 3 letzten Thorakalsegmente sind viel schmäler und an den Seiten rückwärts gebogen. Das Kaudalsegment ist herzförmig. Die oberen Antennen sind länger als die Breite des Kopfes, die Geißel ist dreigliedrig. Die unteren Antennen sind nur wenig länger als die oberen und tragen eine siebengliedrige Geißel. Der Karpus des ersten Beinpaares ist distal erweitert, viel breiter als lang und innen mit zwei kräftigen Dornen versehen. Der Propodus ist länglich oval, und der Daktylus trägt innen zwei kräftige Dornfortsätze. Der äußere Ast der Uropoden ist sehr klein. Länge bis 2 mm.

Fundort: Nur ein erwachsenes, eiertragendes Weibchen fand sich im Material. Es stammt aus einer Tiefe von 70 m von sandigem, schlickigem Boden.

Verbreitung: Norwegen in Tiefen von 110—275 m (G. O. Sars); Kattegatt (Meinert); England (Robertson); Irland (Tattersall).

Bemerkung: *Pl. inerme* scheint im allgemeinen ziemlich selten zu sein. Überall ist sie nur in einzelnen Exemplaren gefunden worden. Vorliegendes Exemplar hat am Propodus nur 2 kräftige Dornfortsätze, dagegen fehlten die beiden kleineren am Vorderrande.

Familie: **Munnopsidae.**

Körper gestreckt, in seinem vorderen Teile verbreitert. Die 4 vorderen Thorakalsegmente sind viel breiter als die 3 letzten. Abdomen schildförmig. Augen fehlen. Obere Antennen beträchtlich kürzer als die unteren, mit gut entwickelter Geißel. Die unteren Antennen sind stark verlängert. Die Mandibeln sind dreieckig, mit zuweilen verkümmertem Taster. Die Kieferfüße tragen lange Taster. Das erste Beinpaar ist kleiner als die anderen und nie scherenförmig. Die 3 folgenden Beinpaare sind auffallend verlängert und dienen zum Schreiten, während die 3 letzten Paare Schwimmbeine darstellen, indem die äußeren Glieder lamellös erweitert und dicht behaart sind. Die Uropoden sind klein, ein- oder zweiästig.

Bemerkung: 9 Genera gehören zu dieser Familie. Von ihnen kommen 4 in der Nordsee vor: Munnopsis, Ilyarachna, Pseudarachna und Eurycope. Nur Exemplare von Munnopsis fanden sich im Material.

Genus: **Munnopsis,** M. Sars, 1860.

Der Körper ist langgestreckt, der vordere Teil fast dreimal so breit wie der hintere. Der Kopf ist an beiden Seiten zur Aufnahme der Antennen tief ausgebuchtet und nach vorne schmal vorspringend. Die 4 ersten Thorakalsegmente zeigen dorsale Eindrücke, die 3 letzten sind konvex. Das Kaudalsegment ist lang-oval. Die oberen Antennen sind in ihrem Stiele massiv, die Geißel ist vielgliedrig, beim Männchen länger als beim Weibchen. Die unteren Antennen sind vielmals länger als der Körper, die drei ersten Glieder kurz und gedrungen, die beiden folgenden äußerst lang; die Geißel ist borstenförmig. Mandibulartaster mit klauenförmigem Endgliede. Die Kieferfüße mit dem vorletzten Gliede nach innen spitz vorspringend. Die beiden ersten Beinpaare sind gleich gebaut, obwohl in der Länge verschieden, die beiden folgenden Paare äußerst dünn und lang. Die Schwimmfüße sind lamellös und ohne Daktylus. Die stiletförmigen Anhänge des 2. Pleopodenpaares beim Männchen endigen in eine lange und dünne Borste. Die Uropoden sind fadenförmig und zweigliedrig.

Bemerkung: Dieses Genus umfaßt 5 Arten, von denen nur eine zur Nordseefauna gehört. Die von G. O. Sars hierhin gerechnete *M. australis,* Beddard rechnet Tattersall zu einem besonderen Genus Munnopsoides.

Munnopsis typica, M. Sars.

Munnopsis typica, M. Sars (89), p. 84.

Der vordere Körperteil ist beim Weibchen breit und rundlich, beim Männchen etwas schmäler und oval. Der Kopf zeigt dorsal am hinteren Rande zwei Höcker, der Frontalrand ist schmal vorspringend und quer abgestumpft. Die 4 ersten Thorakalsegmente sind durch schmale Zwischenräume getrennt, die seitlichen Teile mit ovalen Erhebungen versehen, die Koxalplatten sind deutlich, aber klein. Die 3 letzten Segmente sind nur halb so lang wie der vordere Körperteil und mit quergebogenen Nähten versehen. Die beiden letzten zeigen dorsal je zwei nebeneinanderstehende Höcker. Das Kaudalsegment ist länger als die 3 hinteren Thorakalsegmente und hat eine länglich-ovale Gestalt mit einer einzigen, kleinen Erhebung an der Basis. Die Spitze ist stumpf vorragend. Die Basalglieder der oberen Antennen haben eine dreieckige Form, die nach innen gerichtete Ecke weit vorragend. Die Geißel besteht aus sehr vielen, kurzen Gliedern, die alle Gefühlshaare tragen. Die unteren Antennen sind fast viermal so lang wie der Körper, die Geißel ist kürzer als der Stamm. Das erste und zweite Beinpaar haben dieselbe Gestalt, doch ist das zweite beim Männchen viel kräftiger und länger als das entsprechende beim Weibchen. Der Karpus ist schwach gekrümmt und innen mit starken Dornen versehen. Die 2 folgenden Beinpaare sind über dreimal so lang wie der Körper und enden in eine schwache Klaue. Die Schwimmbeine sind viel kürzer als die vorhergehenden, die einzelnen Glieder lamellös erweitert und mit Haaren besetzt. Die Uropoden sind zweigliedrig und halb so lang wie das Kaudalsegment. Länge bis 18 mm.

Fundort: In der Norwegischen Rinne wurde diese Spezies an zwei Stellen in 240 und 340 m Tiefe gefischt. Der Grund bestand aus tonigem Schlick. In beiden Fällen waren es erwachsene Tiere von 10 bis 11 mm, und zwar je ein Männchen und ein Weibchen.

Verbreitung: Norwegen (M. Sars); Skagerrak (Meinert); Barentssee (Hoek); Grönland (Hansen); Spitzbergen (Buchholz); Franz-Josefs-Land (Heller); Karasee (Hansen); Arktisches Amerika (Miers); atlantische Küste von Nordamerika (Harger); Arktisches Meer (Stebbing).

Bemerkung: *M. typica* ist eine ausgesprochene Tiefseeform, die nur in den nördlichen Meeren vorkommt. In der Nordsee ist ihr Vorkommen auf die Norwegische Rinne und das Skagerrak beschränkt. Nach Harger ist sie an der atlantischen Küste von Nordamerika allerdings schon in 110 m Tiefe gefunden worden, doch sonst ist sie nur aus Tiefen über 200 m bekannt.

Zusammenfassung.

Von den Asellota wurden gefunden:

1. *Janira maculosa:* 05 V. N 1; 03 II. N 2; 03 XI. N 2; 02 VI. N 3; 04 V. N 4; 05 V. N 4; 02 VI. N 4; 04 V. N 5; 09 VIII. N 5; 02 VIII. N 6; 07 XI. N 10—11; 04 XI. N 11; 05 XI. N 11; 02 VIII. N 11; 02 VIII. N 12; 05 V. N 24; 03 III. St 4, 7, 11; 03 VI. St 64, 67, 70, 71; 04 III. St 3, 4, 5, 7, 23, 24, 25; 04 VII. St 26, 27, 30, 31, 33, 34, 35, 37, 45, 47, 49; 05 III. St 2, 4, 10, 12, 14, 15, 17, 19, 22, 25; 05 VII. St 33, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 48, 51.
2. *Janiropsis breviremis:* 05 VIII. N 11; 04 III. St 5; 05 III. St 14.
3. *Jaera marina:* 07 V. N 11; 07 V. St C; 08 VIII. u. 03 II. Mandal; 04 V. Egersund.
4. *Munna Boecki:* 02 VIII. N 11; 05 XI. N 11.
5. *Munna limicola:* 03 V. N 4a; 04 V. N 5; 04 XI. N 11; 08 V. N 13; 04 VII. St 27.
6. *Munna Fabricii:* 04 III. St 4.
7. *Munna Brandti:* 05 V. N 3; 04 V. N 4; 02 V. N 5; 04 V. N 5; 09 VIII. N 5; 05 XI. N 11; 03 III. St 7; 04 III. St 3, 4, 5; 04 VII. St 26, 27; 05 III. St 14, 15; 05 VII. St 33, 34.
8. *Pleurogonium inerme:* 03 VII. St 65.
9. *Munnopsis typica:* 05 XI. N 8; 06 IV. St 28.

E. Oniscoidea, G. O. Sars, 1897.

Die Vertreter dieser Unterordnung gehören nicht zu den Meeresbewohnern, sondern sind durchweg Landtiere, die feuchte Luft atmen. Infolgedessen habe ich auch im Material keine Exemplare gefunden. Die als Meeresstrandbewohner in der Literatur aufgeführten Gattungen sind Ligia und Philoscia. Sie kommen aber nur auf den Steinen und Algenhaufen vor, die am Ufer sich ansammeln und die dauernd vom Meerwasser unberührt bleiben, oder nur zuweilen bei hohem Seegang von den Wellen angefeuchtet werden. Infolge ihrer Luftatmung können sie sich nicht direkt im Wasser aufhalten.

F. Epicarida, G. O. Sars, 1897.

Auch diese Abteilung habe ich aus meiner Betrachtung ausgeschlossen, da das Material sehr gering war und nur aus einem Fang bestand. Es waren Exemplare von *Phryxus abdominalis,* die ich anhangsweise kurz beschreiben möchte.

Phryxus abdominalis (Kröyer).

Phryxus abdominalis, G. O. Sars (87), p. 215, Taf. 90 und 91.
Bopyrus abdominalis, Kröyer.
Phryxus hippolytes, Rathke.
Hemiarthrus abdominalis, Giard und Bonnier.

Körper des Weibchens bald symmetrisch, bald äußerst difform, je nach der Entwickelung des Masurpiums eine unregelmäßige, geschwollene Masse bildend. Der Kopf ist sehr klein und wird vom

Thorax fast ganz umschlossen. Beide Antennenpaare sind mehrgliedrig, die unteren von doppelter Länge als die oberen. Thorax dorsal nur die Segmente zeigend, die sehr schmal und bandartig sind. Die seitlichen Koxalplatten sind nur an der kürzeren Seite des Körpers erkennbar, sehr klein und unvollkommen von den Segmenten getrennt. Das Abdomen ist in die Länge gestreckt, mit blattartigen, äußeren Pleopodenästen versehen, die von vorn nach hinten an Größe abnehmen. Die Mundteile sind vollständig verhüllt. Die Pereiopoden sind auf der einen Seite verkümmert, auf der anderen lang gestreckt. Das erste Paar ist gut entwickelt. Nur vier gut entwickelte und sich deckende Brutlamellen sind jederseits vorhanden. Das fünfte Paar fehlt vollständig. Das äußerst kleine Männchen ist länglich-lineal und symmetrisch gebaut. Der Kopf trägt ein Paar kleiner Augen. Das obere Antennenpaar ist dreigliedrig, während das untere aus mehreren Gliedern besteht. Die Thorakalsegmente sind durch tiefe Einschnitte scharf getrennt. Das Abdomen bildet ein zusammenhängendes, konisch zulaufendes Segment mit keinerlei Anhängen.

Fundort: Auf Station N 3 wurden sechs Weibchen, an denen die Männchen festsaßen, gefangen. Sie bildeten in der Kiemenhöhle einer Leander-Art eine große, unförmige Masse.

Verbreitung: England (Bate); Kattegatt (Meinert); Norwegen (Sars); Ostfinnmark (Norman); Grönland (Kröyer); Spitzbergen (Sars); Karasee (Hansen); Baffin-Bucht (Ohlin); Grinnels-Land (Miers); atlantische Küste von Nordamerika (Harger); Mittelmeer (Carus).

Bemerkung: Wie alle Epicarida, gehört auch *Ph. abdominalis* zu den Isopoden, die in den Kiementaschen von Decapoden schmarotzen. Die vorliegende Art lebt meist parasitisch auf Caridinen, Hippolyte-, Pandalus-, Spirontocaris- und Virbiusarten.

Verzeichnis

der auf den einzelnen Stationen nachgewiesenen Arten.

In untenstehender Tabelle habe ich die Arten zusammengestellt, die auf den einzelnen Stationen nebeneinander gefunden wurden. Wie aus dieser Aufzeichnung zu ersehen ist, fanden sich nur selten mehrere Arten auf derselben Station. Von den 89 Stationen wurde auf 37 allein *Janira maculosa* gefischt, auf 15 Stationen 2 Arten, auf 7 Stationen 3, ferner 4 auf N 4, 5 auf N 8 und 6 auf N 11. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß auf den deutschen Terminstationen, die mit N bezeichnet sind, in verschiedenen Jahren und Jahreszeiten gefischt worden ist, auf den Helgoländer Stationen, die mit St bezeichnet sind, nur je einmal.

N 1: 54° 41′ N, 6° 12′ ö. L.; 40 m; feiner Sand.
Cirolana borealis; Janira maculosa.

N 2: 55° 22′ n. Br., 4° 18′ ö. L.; 44 m; feiner Sand.
Janira maculosa.

N 3: 56° 02′ n. Br., 3° 16′ ö. L.; 69 m; feiner Sand.
Munna Brandti; Phryxus abdominalis.

N 4: 56° 41′ n. Br., 2° 15′ ö. L.; 82 m; feiner Sand mit etwas Schlick.
Astacilla longicornis; Janira maculosa; Munna limicola; Munna Brandti.

N 4a: 56° 41′ n. Br., 2° 15′ ö. L.; 76 m; feiner Sand.
Munna limicola.

N 5: 57° 24′ n. Br., 3° 41′ ö. L.; 64 m; feiner Sand.
Janira maculosa; Munna Brandti; Munna limicola.

N 6: 57° 54′ n. Br., 4° 48′ ö. L.; 101 m; feiner Sand mit Schlick.
Janira maculosa.

N 7: 58° 10′ n. Br., 5° 12′ ö. L.; 300 m; Schlick.
Cirolana borealis; Idotea baltica.

N 8: 58° 22′ n. Br., 5° 31′ ö. L.; 338 m; Schlick.
Apseudes spinosus; Sphyrapus anomalus; Calathura norvegica; Astacilla longicornis; Munnopsis typica.

N 10: 57° 31′ n. Br., 7° 27′ ö. L.; 215 m; Schlick.
Apseudes spinosus; Syscenus infelix.

N 10—11: 57° 17′ n. Br., 7° 48′ ö. L.; 60 m; Sand.
Astacilla longicornis; Janira maculosa.
N 11: 57° 17′ n. Br., 7° 47′ ö. L.; 50 m; Sand.
Janira maculosa; Janiropsis breviremis; Jaera marina; Munna Brandti; Munna Boecki; Munna limicola.
N 12: 57° 00′ n. Br., 8° 03′ ö. L.; 32 m; Sand.
Janira maculosa.
N 13: 56° 45′ n. Br., 6° 06′ ö. L.; 48 m; grober und feiner Sand, z. T. mit Schlick.
Janira maculosa.
N 16: 59° 3′ n. Br., 4° 55′ ö. L.; 243 m; Schlick.
Apseudes spinosus.
N 17: 58° 55′ n. Br., 4° 10′ ö. L.; 284 m; Schlick.
Apseudes spinosus.
N 24: 54° 0′ n. Br., 6° 56′ ö. L.; 24—31 m; Sand.
Janira maculosa.
K[1]) 2: 56° 14′ n. Br., 11° 28′ ö. L.; 21—24 m; Schlick.
Idotea emarginata.
K 6: 57° 15′ n. Br., 10° 46′ ö. L.; 22 m; Sand.
Idotea emarginata.
K 6—7: 57° 5′ n. Br., 10° 52′ ö. L.; 18 m; Sand.
Idotea baltica.
K 10: 57° 50′ n. Br., 9° 0′ ö. L.; 190 m; Schlick.
Astacilla longicornis.
K 13: 56° 54′ n. Br., 12° 9′ ö. L.; 49 m; Sand.
Rocinela danmoniensis.
03 III. St 4[2]): 54° 31′ n. Br., 6° 54′ ö. L.
Janira maculosa.
St 7: 54° 44′ n. Br., 6° 4′ ö. L.; 36 m; feiner Sand.
Janira maculosa; Munna Brandti.
St 11: 55° 16′ n. Br., 4° 29′ ö. L.; 40 m; Sand.
Janira maculosa.
St 20: 55° 14′ n. Br., 3° 5′ ö. L.; 24 m; feiner weißer Sand.
Arcturella dilatata.
St 28: 54° 5′ n. Br., 5° 39′ ö. L.; 35 m; Riffgrund.
Idotea baltica.
03 VII. St 64: 55° 14′ n. Br., 4° 9′ ö. L.; 47 m; Sand mit Schlick.
Janira maculosa.
St 65: 55° 39′ n. Br., 2° 31′ ö. L.; 70 m; Sand mit Schlick.
Pleurogonium inerme.
St 67: 54° 29′ n. Br., 2° 8′ ö. L.; 19 m; Sand mit Schlick.
Janira maculosa.
St 68: 54° 23′ n. Br., 2° 8′ ö. L.; 33 m; grober Sand.
Astacilla longicornis.
St 70: 54° 10′ n. Br., 2° 9′ ö. L.; 39 m; Sand und Steine.
Janira maculosa.
St 71: 54° 10′ n. Br., 2° 17′ ö. L.; 39 m; grober Sand.
Janira maculosa.

[1]) K bedeutet Kattegatt-Station der deutschen Terminfahrten.
[2]) 03 III. bedeutet im März 1903.

04 III. St 3: 56° 31′ n. Br., 4° 28′ ö. L.; 62 m; grüner Sand mit Schlick.
Limnoria lignorum; Janira maculosa; Munna Brandti.
St 4: 56° 53′ n. Br., 3° 21′ ö. L.; 65 m; feiner Sand, wenig Schlick.
Janira maculosa; Munna Brandti; Munna Fabricii.
St 5: 57° 20′ n. Br., 2° 12′ ö. L.; 81 m; feiner Sand.
Janira maculosa; Janiropsis breviremis; Munna Brandti.
St 7: 56° 25′ n. Br., 5° 20′ ö. L.; 50 m; feiner brauner Sand.
Janira maculosa.
St 9: 57° 31′ n. Br., 7° 47′ ö. L.; 144 m; braunschwarzer Schlick.
Arcturella dilatata.
St 23: 54° 49′ n. Br., 5° 30′ ö. L.; 42 m; schlickiger Sand.
Leptognathia longiremis; Janira maculosa.
St 24: 55° 14′ n. Br., 4° 45′ ö. L.; 44 m; Sand mit Schlick.
Janira maculosa.
St 25: 55° 12′ n. Br., 4° 24′ ö. L.; 45 m; feiner Sand.
Janira maculosa.
04 VII. St 26: 56° 21′ n. Br., 4° 22′ ö. L.; 64 m; feiner grüner Sand.
Janira maculosa; Munna Brandti.
St 27: 56° 53′ n. Br., 3° 21′ ö. L.; 66 m; Sand mit Schlick.
Janira maculosa; Munna Brandti; Munna limicola.
St 28: 57° 20′ n. Br., 2° 9′ ö. L.; 85 m; grüner Sand mit Schlick.
Aega Stroemii.
St 30: 58° 37′ n. Br., 1° 52′ ö. L.; 88—106 m; Sand mit Schlick.
Janira maculosa.
St 31: 58° 7′ n. Br., 2° 50′ ö. L.; 87 m; Schlick.
Idotea emarginata; Idotea baltica; Janira maculosa.
St 33: 57° 40′ n. Br., 5° 17′ ö. L.; 103 m; Sand mit Schill.
Janira maculosa.
St 34: 54° 43′ n. Br., 8° 3′ ö. L.; 13 m; gelber Sand.
Janira maculosa.
St 35: 57° 32′ n. Br., 6° 35′ ö. L.; 148 m; Schlick.
Janira maculosa.
St 37: 56° 31′ n. Br., 5° 18′ ö. L.; 56 m; Schlick.
Janira maculosa.
St 45: 55° 15′ n. Br., 4° 5′ ö. L.; 45 m; Sand mit Schlick.
Janira maculosa.
St 46: 55° 41′ n. Br., 2° 29′ ö. L.; 78 m; feiner schlickiger Sand.
Astacilla longicornis.
St 47: 56° 21′ n. Br., 1° 48′ ö. L.; 85 m; feiner schlickiger Sand.
Janira maculosa.
St 49: 54° 22′ n. Br., 2° 59′ ö. L.; 40 m; feiner schlickiger Sand.
Janira maculosa.
05 III. St 2: 56° 55′ n. Br., 3° 17′ ö. L.; 68 m; feiner Sand und Steine.
Janira maculosa.
St 4: 58° 2′ n. Br., 1° 37′ ö. L.; 100 m; feiner Sand mit Schlick.
Janira maculosa.
St 8: 61° 18′ n. Br., 1° 12′ w. L.; 197 m; Sand mit Schalentrümmern.
Cirolana borealis.
St 10: 59° 54′ n. Br., 0° 11′ ö. L.; 117 m; grauer Sand.
Astacilla intermedia; Janira maculosa.

St 12: 58° 40′ n. Br., 2° 21′ ö. L.; 105 m; feiner schlickiger Sand.
Janira maculosa.
St 14: 57° 58′ n. Br., 1° 45′ ö. L.; 80 m; feiner Sand mit Muscheln.
Janira maculosa; Janiropsis breviremis; Munna Brandti.
St 15: 57° 9′ n. Br., 0° 48′ w. L.; 72 m; feiner Sand mit Muscheln.
Janira maculosa; Munna Brandti.
St 17: 57° 5′ n. Br., 1° 4′ ö. L.; 92 m; Schlick.
Janira maculosa.
St 19: 57° 8′ n. Br., 4° 44′ ö. L.; 59 m; Schlick.
Janira maculosa.
St 22: 55° 38′ n. Br., 6° 0′ ö. L.; 47 m; Schlick mit Sand.
Janira maculosa.
St 25: 54° 22′ n. Br., 5° 10′ ö. L.; 42 m; feiner schlickiger Sand.
Janira maculosa.
St 27: 54° 50′ n. Br., 6° 1′ ö. L.; 45 m; feiner schlickiger Sand.
Limnoria lignorum.
05 VII. St 33: 56° 55′ n. Br., 3° 12′ ö. L.; 63 m; feiner Sand.
Janira maculosa; Munna Brandti.
St 34: 57° 17′ n. Br., 3° 5′ ö. L.; 63 m; feiner Sand.
Janira maculosa; Munna Brandti.
St 35: 57° 50′ n. Br., 3° 34′ ö. L.; 63 m; feiner Sand.
Janira maculosa.
St 36: 58° 35′ n. Br., 2° 15′ ö. L.; 95 m; feiner Sand.
Janira maculosa.
St 37: 59° 5′ n. Br., 1° 4′ ö. L.; 121 m; Schlick mit Sand.
Janira maculosa.
St 38: 60° 25′ n. Br., 1° 45′ ö. L.; 111 m; feiner Sand.
Astacilla arietina.
St 40: 61° 10′ n. Br., 2° 20′ ö. L.; 182 m; feiner Sand mit Schlick.
Janira maculosa.
St 41: 61° 24′ n. Br., 1° 29′ ö. L.; 160 m; feiner gelber Sand.
Janira maculosa.
St 42: 61° 30′ n. Br., 0° 10′ ö. L.; 190 m; feiner Sand.
Aega crenulata; Janira maculosa.
St 43: 61° 21′ n. Br., 1° 24′ w. L.; 278 m; kleine Steine.
Janira maculosa.
St 44: 61° 22′ n. Br., 1° 25′ w. L.; 496 m; feiner Sand mit Tonklumpen.
Calathura brachiata.
St 45: 61° 15′ n. Br., 1° 30′ w. L.; 206 m; Sand mit Schlick.
Aega tridens.
St 48: 59° 12′ n. Br., 1° 12′ w. L.; 115 m; feiner grauer Sand.
Janira maculosa.
St 49: 58° 31′ n. Br., 1° 18′ w. L.; 113 m; feiner grauer Sand.
Gnathia maxillaris.
St 51: 56° 19′ n. Br., 0° 26′ ö. L.; 80 m; Sand mit Schlick.
Janira maculosa.
06 IV. St 14: 56° 58′ n. Br., 11° 45′ ö. L.; 77 m.
Astacilla longicornis.
St 21a: 57° 30′ n. Br., 4° 12′ ö. L.; 78 m.
Apseudes spinosus.

St 28: 59° 7′ n. Br., 4° 59′ ö. L.; 240 m.
Apseudes spinosus; Munnopsis typica.
St 30: 57° 24′ n. Br., 3° 38′ ö. L.; 65 m.
Astacilla longicornis.
07 V. St C: Norderpiep; 21 m.
Jaera marina.

Außer den hier angeführten Fundstellen waren im Material noch einige Fänge von *Jaera marina* aus den Häfen von Egersund und Mandal und ein Fang von *Eurydice pulchra* von der Elbmündung. Obwohl es hier nur auf die Arten der freien Nordsee ankommt, so habe ich dennoch auch diese Fänge mit berücksichtigt.

II. Teil.

Verbreitung und Herkunft der Nordseeisopoden.

Die Nordsee gehört zu den Faunengebieten des Meeres, die die meisten Isopodenarten aufzuweisen haben. Es liegt das z. T. daran, daß die Küsten dieses Gebietes besonders gründlich durchforscht sind, vor allem aber daran, daß dieser Meeresteil günstige Einwanderungsstraßen hat, einmal für die Arten der kälteren, nördlicheren Regionen durch die unmittelbare Verbindung mit dem Nordatlantischen Ozean und andererseits durch den Kanal für die südlicheren Formen, die infolge des warmen Wassers des Golfstromes günstige Existenzbedingungen finden können. Bei der Betrachtung der in dem fraglichen Gebiete vorkommenden Isopoden lassen sich denn auch leicht die Arten feststellen, die von Norden oder von Süden her in die Nordsee eingedrungen sind. Zu dem Zwecke möchte ich denn zunächst in einer Aufzählung sämtlicher, bisher für die Nordsee bekannten Arten eine Übersicht geben über ihre Verbreitung in diesem Meeresteile. Ich habe deshalb das zu betrachtende Gebiet insofern etwas erweitert, als ich nach Norden hin als Grenze etwa eine Linie von den Faroeinseln zur Westküste Norwegens, also etwa den 64. Breitengrad, annahm, nach Süden hin aber das Gebiet bis zum 47. Breitengrad ausdehnte, so daß ich auch die Südküste Englands, die Kanalinseln, die Nordküste Frankreichs und Belgiens mit in das zu betrachtende Gebiet hineingezogen habe. Dadurch war es mir möglich, mit einer größeren Übersichtlichkeit die Verbreitung der einzelnen Arten wiederzugeben. Bei jeder Spezies habe ich hinter dem Namen die Küsten der einzelnen Länder angegeben, für die sie in der Literatur beschrieben oder angeführt worden sind. Die in runden Klammern hinter den Ländernamen verzeichneten Zahlen weisen auf das Werk im Literaturverzeichnis hin, in welchem ich die betreffenden Angaben gefunden habe. Wenn mehrere Autoren für dieselbe Küste Fänge verzeichneten, habe ich fast immer nur denjenigen angeführt, der sie zuerst erwähnte. Wo mir das nicht möglich war, habe ich auf die bedeutenderen Werke der letzten Jahre verwiesen. Durch * vor dem Namen sind die Spezies bezeichnet, die von mir selbst in der freien Nordsee konstatiert worden sind. Die großen Buchstaben L, N und A bezeichnen die Arten, die lusitanischen, nördlichen oder arktischen Ursprungs sind. Eine Erklärung dieser Begriffe findet sich in einem späteren Abschnitte dieses Teiles.

Übersicht über die Isopoden der Nordsee[1]).

A. Chelifera.

1. (A-L) *Apseudes talpa* (Mont.): O. u. S. Engl. (69); Kan. I. (73); N. Frankr. (77); Skag. (58).
2. (A-L) „ *Latreillii* (M.-Edw.): S. Engl. (69); Kan. I. (73); N. Frankr. (60); Fr. N. (19).
*3. (A-L) „ *spinosus* (M. Sars): O. Engl. (69); Katt. (56); Norw. (87); Fr. N. (19).
*4. (N) *Sphyrapus anomalus,* G. O. Sars: Norw. (87); Fr. N. (s. o.).

[1]) Die Abkürzungen bedeuten: Schottl. = Schottland; O. Engl. = Ostengland; S. Engl. = Südengland; Kan. I. = Kanalinseln; N. Frankr. = Nordfrankreich; Belg. = Belgien; Holl. = Holland; Katt. = Kattegatt; Skag. = Skagerrak; Norw. = Norwegen; Shetl. = Shetlandinseln; Deutschl. = Deutschland; Fr. N. = Freie Nordsee.

5. (A-L) *Tanais Cavolinii,* M.-Edw.: Norw. (87); Katt. (56); N. Frankr. (77); Kan. I. (73); O. Engl. (69); Shetl. (94).
6. (L) *Tanais Dulongii* (Audouin): S. Engl. (5); N. Frankr. (77).
7. (L) *Leptochelia Savignii* (Kröyer): N. Frankr. (77); Kan. I. (77).
8. (L) „ *dubia* (Kröyer): N. Frankr. (69); Kan. I. (69).
9. (N) *Tanaissus Lilljeborgii,* Stebbing: Kan. I. (73).
10. (N) *Heterotanais Oerstedi,* Kröyer: Norw. (87); Katt. (56).
11. (L) *Paratanais Batei,* G. O. Sars: O. Engl. (69); Kan. I. (73); Norw. (87).
12. (N) „ *brevicornis* (Lilljeb.): Katt.
13. (N) *Typhlotanais tenuimanus* (Lilljeb.): Norw. (87).
14. (N) „ *aequiremis* (Lilljeb.): Norw. (87).
15. (N) „ *assimilis,* G. O. Sars: Norw. (87).
16. (N) „ *tenuicornis,* G. O. Sars: Norw. (87).
17. (N) „ *brevicornis* (Lilljeb.): Norw. (87); Katt. (56); Schottl. (98).
18. (N) „ *penicillatus,* G. O. Sars: Norw. (87).
*19. (A) *Leptognathia longiremis* (Lilljeb.): Norw. (87); Katt. (56); Schottl. (69); Fr. N. (s. o.).
20. (N) „ *breviremis* (Lilljeb.): Norw. (87); Katt. (56); Schottl. (98); O. Engl. (69).
21. (N) „ *filiformis* (Lilljeb.): Norw. (87); Katt. (56).
22. (L) „ *brevimana* (Lilljeb.): Norw. (87); Katt. (56); O. Engl. (69); Schottl. (98); N. Frankr. (69).
23. (N) „ *dentifera,* G. O. Sars: Norw. (87).
24. (N) „ *manca,* G. O. Sars: Norw. (87).
25. (N) „ *rigida* (Bate u. Westw.): O. Engl. (5); Shetl. (69).
26. (N) „ *Lilljeborgi,* Stebbing: O. Engl. (106).
27. (L) *Tanaopsis laticaudata,* G. O. Sars: Norw. (87); O. Engl. (106); Shetl. (94).
28. (N) *Cryptocope abbreviata,* G. O. Sars: Norw. (87).
29. (N) „ *vöringii,* G. O. Sars: westl. von Norw. (87).
30. (N) *Haplocope angusta,* G. O. Sars: Norw. (87).
31. (N) *Strongylura cylindrata,* G. O. Sars: Norw. (87).
32. (N) *Anarthrura simplex,* G. O. Sars: Norw. (87).
33. (N) *Pseudotanais forcipatus* (Lilljeb.): Norw. (87); Katt. (56); O. Engl. (69); Schottl. (98).
34. (N) „ *macrocheles,* G. O. Sars: Norw. (87).

B. Flabellifera.

*35. (N) *Calathura norvegica,* G. O. Sars: Norw. (87); Fr. N. (s. o.).
*36. (A) „ *brachiata* (Stimpson): Norw. (87); Fr. N. (s. o.).
37. (N) *Leptanthura tenuis,* G. O. Sars: Norw. (87).
38. (A) *Anthura gracilis,* Montagu: O. Engl. (5); N. Frankr. (77); Kan. I. (73).
39. (N) „ *carinata,* Kröyer: Katt. (56).
40. (L) *Paranthura nigropunctata* (Lucas): O. Engl. (5); Kan. I. (73); N. Frankr. (56).
*41. (A-L) *Gnathia maxillaris* (Mont.): Norw. (87); Katt. (56); Deutschl. (33); Fr. N. (19); Holl. (45); N. Frankr. (77); Kan. I. (73); Engl. (94).
42. (N) *Gnathia dentata,* G. O. Sars: Norw. (87).
43. (A) „ *elongata,* G. O. Sars: Norw. (87).
44. (N) „ *abyssorum,* G. O. Sars: Norw. (87).
45. (N) „ *formica* (Hesse): N. Frankr. (77); O. Engl. (5).
46. (A) *Aega psora* (Pennant): O. Engl. (71); Katt. (56); Norw. (87); Fr. N. (58).
*47. (L) „ *tridens,* Leach: Engl. (71); N. Frankr. (77); Norw. (87); Fr. N. (s. o.).
*48. (N) „ *Stroemii,* Lütken: O. Engl. (71); Norw. (87); Katt. (56); Fr. N. (s. o.).
*49. (A) „ *crenulata,* Lütken: O. Engl. (71); Norw. (87); Katt. (56); Fr. N. (s. o.).

50. (A) *Aega monophtalma,* Johnston: O. Engl. (71); Shetl. (71); Norw. (87); Katt. (56).
51. (A) „ *arctica,* Lütk.: Norw. (87).
52. (N) „ *ventrosa,* M. Sars: Norw. (87); O. Engl. (71).
53. (L) „ *rosacea,* Risso: S. Engl. (73); N. Frankr. (77).
54.[1]) (L) *Rocinela danmoniensis,* Leach: Engl. (71); Shetl. (71); N. Frankr. (77); Katt. (56); Norw. (87).
55. (L) „ *Dumerilii* (Lucas): S. Engl. (71); N. Frankr.
*56. (L) *Syscenus infelix,* Harger: Norw. (87); Fr. N. (s. o.).
*57. (A-L) *Cirolana borealis,* Lilljeb.: Norw. (87); Katt. (56); N. Frankr. (9); Kan. I. (73); Engl. (71); Shetl. (71).
58. (L) „ *Cranchii,* Leach: S. Engl. (71); Kan. I. (73); N. Frankr. (77).
59. (N) „ *microphtalma,* Hoek: Norw. (87).
60.[2]) (L) *Eurydice pulchra,* Leach: Norw. (87); Katt. (56); Deutschl. (24); Holl. (45); Schottl. (91); N. Frankr. (9); Fr. N. (19).
61. (L) *Eurydice truncata* (Norman): Shetl. (67); O. Engl. (71); Kanal (19); Fr. N. (19).
62. (N) „ *Grimaldii,* Dollfus: Shetl. (71); O. Engl. (71).
63. (N) „ *spinigera,* Hansen: Kan. I. (73); S. Engl. (71).
64. (N) „ *inermis,* Hansen: S. Engl. (71); Kanal (19).
65. (L) *Conilera cylindracea* (Mont.): S. Engl. (5); Kan. I. (73); N. Frankr. (85).
*66. (L) *Limnoria lignorum* (Rathke): Norw. (87); Engl. (5); Katt. (56); Holl. (46).
67. (L) *Sphaeroma serratum* (Fabr.): Kan. I. (73); N. Frankr. (77).
68. (L) „ *rugicauda,* Leach: O. Engl. (92); Holl. (45); Deutschl. (58); Katt. (56).
69. (N) „ *Hookeri,* Leach: S. Engl. (113); N. Frankr. (113); Kan. I. (73).
70. (N) „ *curtum,* Leach: Engl. (5); N. Frankr. (77); Shetl. (94).
71. (N) „ *Prideauxianum,* Leach: Engl. (5); N. Frankr. (77).
72. (L) *Naesa bidentata* (Adams): S. Engl. (113); N. Frankr. (77); Kan. I. (73).
73. (L) *Cymodoce truncata* (Mont.): S. Engl. (113); N. Frankr. (73); Kan. I. (73).
74. (L) „ *granulatum* (M.-Edw.): S. Engl. (113).
75. (N) *Campecopea hirsuta* (Mont.): S. Engl. (113); N. Frankr. (113); Kan. I. (73).
76. (L) *Anilocra physodes* (Linné): S. Engl. (73); N. Frankr. (77).
77. (L) „ *asilus,* Tattersall: S. Engl. (113); N. Frankr. (113).
78. (N) „ *mediterranea,* Leach: S. Engl. (67).
79. (L) *Nerocila neapolitana* (Schiödte u. Meinert): S. Engl. (113).
80. (N) „ *bivittata* (Risso): Belg. (58).

C. Valvifera.

81. (N) *Glyptonotus entomon,* Linné: Katt. (59).
*82. (L) *Idotea baltica* (Pallas): Norw. (87); Katt. (56); Deutschl. (2); Holl. (45); N. Frankr. (77); Engl. (71); Kan. I. (73); Fr. N. (19).
*83. (L) *Idotea emarginata* (Fabr.): Norw. (87); Katt. (56); Deutschl. (2); N. Frankr. (77); Engl. (5); Kan. I. (73); Fr. N. (19).
84. (N) *Idotea viridis* (Slabber): Norw. (87); Holl. (45); Belg. (113); N. Frankr. (113); Kan. I. (73); S. Engl. (71).
85. (N) *Idotea granulosa,* Rathke: Norw. (77); O. Engl. (71); Schottl. (99); N. Frankr. (26).
86. (N) „ *neglecta,* G. O. Sars: Norw. (87); Engl. (71); Schottl. (71); Shetl. (71); Kan. I. (73); Fr. N. (19?).
87. (A) „ *pelagica,* Leach: Norw. (87); Schottl. (71); Deutschl. (58).
88. (L) „ *metallica,* Bosc.: S. Engl. (71); N. Frankr. (26).
89. (N) „ *hectica,* Pall.: N. Frankr. (77).
90. (L) „ *linearis* (Pennant): S. Engl. (71); Kan. I. (73); N. Frankr. (77); Belg. (122); Holl. (45); Deutschl. (2); Katt. (56); Fr. N. (19).

[1]) Vom Verf. nur im Katt. gefunden.
[2]) Vom Verf. nur an der Elbmündung gefunden.

91. (L) *Zenobiana prismatica* (Risso): S. Engl. (71); Kan. I. (73); N. Frankr. (77).
92. (L) *Stenosoma lanciferum* (Leach): S. Engl. (71); Kan. I. (73); N. Frankr. (77).
93. (L) „ *acuminatum* (Leach): S. Engl. (5); Kan. I. (73); N. Frankr. (77).
94. (A) *Arcturus hystrix,* G. O. Sars: O. Engl. (71).
*95. (A) *Arcturella dilatata,* G. O. Sars: Norw. (87); Katt. (56); Schottl. (98); Engl. (71); Fr. N. (19).
96. (L) „ *danmoniensis* (Stebbing): O. Engl. (71).
*97. (N) *Astacilla longicornis* (Sow.): Norw. (87); Katt. (56); Shetl. (71); O. Engl. (71); Kan. I. (73); Fr. N. (58).
*98. (N) „ *intermedia* (Goodsir): Norw. (87); O. Engl. (71); Shetl. (71); Fr. N. (s. o.).
*99. (N) „ *arietina,* G. O. Sars: Norw. (87); Fr. N. (s. o.).
100. (L) „ *Deshayesii* (Lucas): S. Engl. (71).
101. (N) „ *pusilla,* G. O. Sars: Norw. (87); Katt. (56).

D. Asellota.

102. (N) *Asellus aquaticus,* Linné: Kan. I. (73); Holl. (45); Deutschl. (24); Norw. (87).
103. (N) „ *Sieboldii,* De Rougemont: Deutschl. (15).
*104. (A) *Janira maculosa,* Leach: Norw. (87); Katt. (56); Deutschl. (2); Holl. (45); Kan. I. (73); Schottl. (91); Engl. (5); Fr. Nordsee (58).
*105. (N) *Janiropsis breviremis,* G. O. Sars: Norw. (87); Fr. N. (s. o.).
106. (N) *Janthe laciniata,* G. O. Sars: westl. von Norw. (87).
*107. (L) *Jaera marina* (Fabr.): Norw. (87); Katt. (56); Deutschl. (24); N. Frankr. (77); Kan. I. (73); Schottl. (91).
108. (L) *Jaera Nordmanni,* Rathke: Katt. (56); Schottl. (91); N. Frankr. (77); Kan. I. (73).
109. (N) *Jaeropsis brevicornis,* Koehler: Kan. I. (73); N. Frankr. (77).
*110. (N) *Munna Boecki,* Kröyer: Norw. (87); Katt. (56); S. Engl. (117); Fr. N. (s. o.).
*111. (N) „ *limicola,* G. O. Sars: Norw. (87); Kan. I. (73); Fr. N. (s. o.).
*112. (A) „ *Fabricii,* Kröyer: Norw. (87); Katt. (56); S. Engl. (113); Fr. N. (s. o.).
113. (N) „ *Kröyeri,* Goodsir: Norw. (87); N. Frankr. (113); Schottl. (91); Kan. I. (73); Fr. N. (19).
114. (N) „ *palmata,* Lilljeborg: Norw. (87).
*115. (N) „ *Brandti,* n. sp.: Fr. N. (s. o.).
116. (N) *Paramunna bilobata,* G. O. Sars: Norw. (87); Schottl. (98); Fr. N. (19).
117. (N) *Pleurogonium rubicundum,* G. O. Sars: Norw. (87); O. Engl. (68); Schottl. (3).
*118. (N) „ *inerme,* G. O. Sars: Norw. (87); Katt. (56); Schottl. (98); Fr. N. (s. o.).
119. (N) „ *spinosissimum,* G. O. Sars: Norw. (87); Katt. (56); Schottl. (98).
120. (N) *Dendrotion spinosum,* G. O. Sars: Norw. (87).
121. (N) *Leptaspidia brevipes,* Bate u. Westw.: O. Engl. (5); Schottl. (92).
122. (N) *Macrostylis spinifera,* G. O. Sars: Norw. (87); Katt. (56); Schottl. (98).
123. (N) „ *longiremis* (Meinert): Katt. (56).
124. (L) *Ischnosoma bispinosum,* G. O. Sars: Norw. (87); Katt. (56); S. Engl. (113).
125. (N) *Desmosoma angustum,* Hansen: Katt.
126. (N) „ *lineare,* G. O. Sars: Norw. (87).
127. (N) „ *armatum,* G. O. Sars: Norw. (87).
128. (L) *Eugerda tenuimana,* G. O. Sars: Norw. (87); Katt. (56); S. Engl. (113).
129. (N) „ *coarctata* (Hansen): Katt. (56).
130. (N) „ *lateralis* (Hansen): Katt. (56).
131. (L) *Echinopleura aculeata,* G. O. Sars: Norw. (87); Schottl. (98).
*132. (A) *Munnopsis typica,* M. Sars: Norw. (87); Katt. (56); Fr. N. (s. o.).
133. (N) *Ilyarachna longicornis,* G. O. Sars: Norw. (87); Katt. (56).
134. (N) „ *denticulata,* G. O. Sars: Norw. (87).
135. (N) *Pseudarachna hirsuta,* G. O. Sars: Norw. (87).

136. (N) *Eurycope cornuta,* G. O. Sars: Norw. (87); Katt. (56).
137. (N) *Eurycope producta,* G. O. Sars: Norw. (87).
138. (N) „ *phallangium,* G. O. Sars: Norw. (87); Shetl. (94); Schottl. (94).
139. (N) „ *latirostris,* G. O. Sars: Norw. (87).
140. (N) „ *furcata,* G. O. Sars: Norw. (87).
141. (N) „ *mutica,* G. O. Sars: Norw. (87).
142. (N) „ *megalura,* G. O. Sars: Norw. (87).

E. Oniscoidea.

143. (N) *Ligia oceanica,* Linné: alle Küsten der Nordsee.
144. (N) *Philoscia Conchii,* Kin.: N. Frankr. (29).

F. Epicarida.

145. (L) *Bopyrus squillarum,* Latr.: Norw. (87); Katt. (55); O. Engl. (5); Kan. I. (73).
146. (N) *Bopyroides hippolytes* (Kröyer): O. Engl. (5); Kan. I. (73).
147. (N) *Pseudione affinis,* G. O. Sars: Norw. (87); Schottl. (97); N. Frankr. (113).
148. (N) „ *Hyndmanni* (Bate u. Westw.): O. Engl. (5); Schottl. (94); Katt. (55).
149. (N) „ *crenulata,* G. O. Sars: Norw. (87).
150. (N) „ *confusa* (Norm.): S. Engl. (5).
151. (N) *Pleurocrypta longibranchiata* (Bate u. Westw.): Engl. (5); Shetl. (5); Norw. (87).
152. (N) „ *marginata,* G. O. Sars: Norw. (87); S. Engl. (113); Schottl. (97).
153. (N) „ *microbranchiata,* G. O. Sars: Norw. (87); Katt. (87).
154. (N) „ *galatheae,* Hesse: N. Frankr. (73); Kan. I. (113); Norw. (113).
155. (N) „ *strigosa,* Giard u. Bonnier: Kan. I. (73).
156. (N) „ *intermedia,* Giard u. Bonnier: Kan. I. (73).
157. (L) *Bopyrina virbii* (Walz): S. Engl. (113).
158. (N) „ *Giardi,* Bonnier: Kan. I. (73).
159. (N) *Athelges paguri,* Rathke: Norw. (87); O. Engl. (5); Katt. (87); N. Frankr. (87); Kan. I. (73).
160. (N) „ *tenuicaudis,* G. O. Sars: Norw. (87); Katt. (87).
161. (N) „ *bilobus,* G. O. Sars: Norw. (87); Katt. (87).
162. (N) *Pleurocryptella formosa* (Giard u. Bonnier): S. Engl. (113).
*163. (A-L) *Phryxus abdominalis* (Kröyer): O. Engl. (5); Schottl. (97); Norw. (87); Katt. (55); Fr. N. (19).
164. (L) *Gyge branchialis,* Cornalia u. Pancer: Kan. I. (73); S. Engl. (113).
165. (N) *Jone thoracica,* Mont.: Kan. I. (73); S. Engl. (5).
166. (N) *Dajus gastrosaccus,* G. O. Sars: Fr. N. (19).
167. (N) *Notophryxus ovoides,* G. O. Sars: Norw. (87).
168. (N) *Aspidophryxus peltatus,* G. O. Sars: Norw. (87); Schottl. (97).
169. (N) *Cryptothir balani,* Bate: O. Engl. (5); Norw. (87).
170. (N) *Asconiscus simplex,* G. O. Sars: Norw. (87).
171. (N) *Clypeoniscus Hanseni,* Giard u. Bonnier: Katt.; Norw. (87); Schottl. (93).
172. (N) *Munnoniscus marsupialis,* G. O. Sars: Norw. (87).
173. (N) *Liriopsis pygmaea* (Rathke): Katt. (87); Norw. (87); Kan. I. (73); O. Engl. (5).
174. (N) „ *balani,* Bate: Schottl. (91).

Diese Aufzählung der 174 Isopodenarten der Nordsee habe ich aus den im Literaturverzeichnis angegebenen Werken zusammengestellt. Es ist allerdings nicht ausgeschlossen, daß in Arbeiten, die mir nicht zur Verfügung standen, noch die eine oder andere Art für das fragliche Gebiet aufgeführt ist. Immerhin kann das Verzeichnis auf eine ziemliche Vollständigkeit Anspruch machen.

Um über die Herkunft der Isopodenfauna der Nordsee einige Aufschlüsse zu gewinnen, bedarf es zunächst einer Betrachtung, wie die Arten sich auf die einzelnen Küsten des Verbreitungsgebietes verteilen.

Zu diesem Zwecke haben wir drei Gruppen zu unterscheiden. Die erste Gruppe umfaßt alle Arten, die nur im südlichsten Teile der Nordsee und an den Küsten des Kanals vorkommen, die zweite enthält die Formen, die nur an der norwegischen Küste, im Kattegatt und in der freien Nordsee gefunden wurden, und die dritte besteht aus den Spezies, die sowohl die südlichen wie die nördlichen Küsten bevölkern, also über das ganze hier in Betracht kommende Gebiet verbreitet sind. Sehen wir uns nach diesem Gesichtspunkte obige Aufzählung an, so finden wir, daß 53 Arten zur ersten, 53 zur zweiten und die übrigen 68 Arten zur dritten Gruppe gehören. Während von den Flabellifera allein 23 Spezies zur ersten Gruppe gerechnet werden müssen, sind die Chelifera nur mit 7, die Valvifera mit 8, die Asellota mit 4 und die Epicarida mit 10 Formen im südlichen Abschnitt vertreten. Dazu kommt noch 1 Oniscoidee. In der zweiten Gruppe überwiegen die Chelifera mit 16 und die Asellota mit 17 Spezies, die Flabellifera stellen 9, die Epicarida 8 und die Valvifera nur 3 Vertreter. Über das ganze Gebiet verbreitet sind 11 Chelifera, 14 Flabellifera, 10 Valvifera, 20 Asellota, 1 Oniscoidea und 12 Epicarida. Aus obigem geht hervor, daß die Chelifera und Asellota in der nördlichen Hälfte überwiegen, während die anderen Stämme die meisten Arten in der südlichen Hälfte aufzuweisen haben.

Können wir aus den vorhergehenden Betrachtungen schon manche Schlüsse ziehen über die Herkunft der Isopoden der Nordsee, so bietet uns eine Übersicht über die geographische Verbreitung derselben noch mehr Anhaltspunkte für die Entscheidung, ob eine Art südlichen oder nördlichen Ursprungs ist. Nach Heincke[1]) haben die südlichen Formen ihr Verbreitungsgebiet im Mittelmeer und an der atlantischen Küste bis zu den Lofoten hinauf; alle diejenigen Arten sind als nördliche zu bezeichnen, die südlich nicht bis ins Mittelmeer gehen und nördlich nicht über Westfinnmark hinaus vorkommen. Die arktischen Formen reichen südlich nur bis zum Kanal. Nach Michaelsen[2]) ist das nördliche oder boreale Gebiet begrenzt durch Kanal und Lofoten; das südliche oder lusitanische Gebiet reicht vom Mittelmeer bis zum Kanal einschließlich, und das arktische liegt nördlich von den Lofoten. Ohne zu entscheiden, welche Einteilungsweise die bessere ist, möchte ich mich hauptsächlich an die von Heincke vorgeschlagene halten.

Von den Isopoden der Nordsee kommen nicht weniger als 50 Arten auch im Mittelmeer vor. Es sind das

10 Chelifera: *Apseudes talpa; A. Latreillii; A. spinosus; Tanais Cavolinii; T. Dulongii; Paratanais Batei; Tanaopsis laticaudata; Leptognathia brevimana; Leptochelia Savignii* und *L. dubia.*

21 Flabellifera: *Paranthura nigropunctata; Gnathia maxillaris; Aega rosacea; Ae. tridens; Rocinela danmoniensis; R. Dumerilii; Syscenus infelix; Cirolana borealis; C. Cranchii; Sphaeroma rugicauda; Sph. serratum; Conilera cylindracea; Eurydice pulchra; Eurydice truncata; Limnoria lignorum; Naesa bidentata; Cymodoce granulatum; C. truncatum; Anilocra physodes; A. asilus; Nerocila neapolitana.*

10 Valvifera: *Idotea baltica; I. emarginata; I. metallica; I. linearis; Zenobiana prismatica; Stenosoma acuminatum; St. lanciferum; Arcturella dilatata; A. danmoniensis; Astacilla Deshayesii.*

5 Asellota: *Jaera marina; J. Nordmanni; Ischnosoma bispinosum; Eugerda tenuimana; Echinopleura aculeata.*

4 Epicarida: *Bopyrus squillarum; Bopyrina virbii; Phryxus abdominalis; Gyge branchialis.*

Demgegenüber stehen 20 Arten, die für das arktische Gebiet aufgeführt werden. Sie verteilen sich in folgender Weise auf die einzelnen Unterordnungen:

5 Chelifera: *Apseudes talpa; A. Latreillii; A. spinosus; Leptognathia longiremis; Tanais Cavolinii.*

9 Flabellifera: *Calathura brachiata; Anthura gracilis; Gnathia maxillaris; Gn. elongata; Cirolana borealis; Aega psora; Ae. monophtalma; Ae. crenulata; Ae. arctica.*

2 Valvifera: *Arcturus hystrix; Idotea pelagica.*

3 Asellota: *Janira maculosa; Munna Fabricii; Munnopsis typica.*

1 Epicarida: *Phryxus abdominalis.*

[1]) Die Mollusken Helgolands. Wiss. Meeresuntersuch. N. F. 1. Bd. Heft 1. 1894.

[2]) Die Polychaetenfauna der deutschen Meere. Wiss. Meeresuntersuch. N. F. 2. Bd. Heft 1. 1896.

Bei einem Vergleich dieser beiden Faunengebiete finden wir, daß sowohl im Mittelmeer wie in den arktischen Meeren 7 Arten vorkommen: *Apseudes talpa; A. Latreillii; A. spinosus; Tanais Cavolinii; Gnathia maxillaris; Cirolana borealis; Phryxus abdominalis.* Sehen wir von diesen 7 arktisch-lusitanischen Formen ab und bestimmen bei den anderen die lusitanischen oder südlichen und die nördlichen Spezies, so finden wir nach der Einteilung von Michaelsen, daß 24 südliche, 130 nördliche Arten in der Nordsee vorkommen, daneben aber noch 13 von unbestimmter Herkunft, denn sie lassen sich auf keines der von Michaelsen vorgeschlagenen Gebiete beschränken. Wesentlich anders steht es bei der Einteilung nach Heincke. Nach ihr haben wir 43 südliche oder lusitanische, 13 arktische und 111 nördliche Vertreter. Wie sich die einzelnen Unterordnungen hiernach zusammensetzen, zeigt folgende Übersicht:

Unterordnung	L	N	A	A-L
Chelifera	6	23	1	4
Flabellifera	19	18	7	2
Valvifera	10	9	2	—
Asellota	5	33	3	—
Oniscoidea	—	2	—	—
Epicarida	3	26	—	1
Zusammen	43	111	13	7

Das Vorkommen der südlichen Formen gegenüber den arktischen ist demnach stark überwiegend und beträgt mindestens das Doppelte in allen Unterordnungen, wenn wir von den Oniscoidea absehen. 111 Arten müssen wir hiernach als nördliche bezeichnen. Würden wir mit Michaelsen nur die Arten als boreal bezeichnen, deren Vorkommen auf das Gebiet zwischen den Lofoten und dem Kanal ausschließlich beschränkt ist, so hätten wir nur 53 boreale Formen und müßten die anderen als unbestimmt bezeichnen; arktische Formen würden überhaupt nicht in der Nordsee vertreten sein.

Vergleichen wir die geographische Verbreitung mit derjenigen in der Nordsee selbst, so finden wir eine ziemliche Übereinstimmung, denn von den 53 nur im südlichen Abschnitt vorkommenden Isopoden sind 43 südlichen Ursprungs. Von den 53 Arten der nördlichen Hälfte sind 12 arktischen Ursprungs, die anderen gehören wenigstens der nördlichen Fauna an.

Was die Möglichkeit der Zuwanderung der Isopoden in die Nordsee betrifft, so haben wir, wie schon oben erwähnt, hauptsächlich zwei Eingangstore: den Kanal für die südlichen und die unmittelbare Verbindung mit dem nordatlantischen Ozean für die nördlichen und arktischen Formen. Daneben können aber auch südliche Formen an der Westküste Englands vorbei um Schottland herum eingewandert sein, wie dies für *Arcturella dilatata* und *Echinopleura aculeata* wahrscheinlich ist. Eine weitere Möglichkeit für die Einwanderung nördlicher Formen ist durch den Umweg um die Norwegische Rinne herum durch das Kattegatt zur jütischen Küste gegeben. Doch kommt dieser Weg nur für solche Arten der norwegischen Küste in Betracht, die in nicht allzu großen Tiefen vorkommen, so daß sie die Norwegische Rinne nicht überschreiten können. Eine solche Spezies ist z. B. *Leptognathia longiremis.* Sie wurde bisher nur an der norwegischen Küste und im Kattegatt gefunden. Wenn ich sie nun an der westjütischen Küste konstatiert habe, so kann man wohl mit Sicherheit darauf schließen, daß sie vom Kattegatt aus um Skagen herum in die Nordsee eingewandert ist.

III. Teil.

Allgemeines.

1. Aufenthalt und Lebensweise.

Fast alle Isopoden leben auf dem Boden des Meeres vom Ufer bis zu sehr großen Tiefen hinab. Das Vorkommen in einer bestimmten Tiefe bindet sich nicht an Familien oder Gattungen. So kommen in derselben Familie oft Arten vor, die am Ufer oder in mäßigen Tiefen leben, neben ihnen aber auch solche, die große Tiefen bevorzugen. Es ist deshalb schwer, nach dieser Hinsicht die Isopoden in bestimmte Gruppen einzuteilen. Nach den Lebensbezirken möchte ich folgende Gruppen unterscheiden:

1. Pelagische Formen, d. h. solche, die nur oder meistens freischwimmend erbeutet wurden;
2. Litoralformen, d. h. solche, die von 0—200 m vorkommen;
3. Abyssalformen, d. h. solche, die von geringen Tiefen bis in sehr große hinabsteigen;
4. parasitische Formen, d. h. solche, die während ihres ganzen Lebens, oder wenigstens während des größten Teiles desselben, auf anderen Tieren schmarotzen.

Was die erste Gruppe betrifft, so kann man wohl nur *Idotea metallica* hierher rechnen, da sie, soweit ich aus der Literatur ersehen konnte, stets nur freischwimmend erbeutet wurde. Andere Arten werden mehr oder minder häufig pelagisch gefangen. Vor allem sind es die Larven der schmarotzenden Arten, die in diesem Zustande oft beobachtet wurden. So fand H. J. Hansen in seinem pelagischen Material neben vier anderen Arten eine große Anzahl Epicaridenlarven. Scott fing im Firthof Forth pelagisch: *Gnathia maxillaris, Eurydice pulchra, Idotea baltica, I. emarginata, I. linearis* und *Janira maculosa.* Lo Bianco fand in seinen Fängen neben Epicaridenlarven *Eurydice pulchra, Eu. truncata* und *Idotea metallica.* Auch Hoek fand *Idotea linearis* freischwimmend. Doch sind die letzten Fänge meist aus Küstennähe. Im „Poseidon"-Material waren nur vier Exemplare von *Idotea baltica,* die frei im Wasser treibend erbeutet wurden.

Sehen wir von diesen wenigen Ausnahmen ab, so kann man wohl behaupten, daß alle Nordseeisopoden Bodentiere sind, und zwar gehören sie, mit Ausnahme der unten noch zu besprechenden Formen, fast alle der Litoralfauna an. Dabei gibt es wohl manche Spezies, die nur am Strande vorkommen, andere, die nur einige Meter, und endlich solche, die bis 200 m hinabsteigen. Zu den ersteren gehören zuvörderst *Ligia oceanica* und *Philoscia Conchii,* zwei luftatmende Formen, die auf Steinen und angeschwemmten Algen, die nur selten vom Wasser bespült werden, leben. Im Brackwasser an der Küste wohnen Asellus und Sphaeroma. Letztere kriecht im Schlamm umher, schwimmt, wenn sie aufgestört wird, eine kurze Zeit, um sich dann wieder niederzulassen. Auch Jaera, Anthura und Eurydice sind auf die Küstenzone beschränkt, jedoch habe ich *Jaera marina* auch in größerer Tiefe von 87 m gefunden. *Eurydice pulchra* ist nach Metzger „ein alles Lebende und Tote angreifender, äußerst lebhaft schwimmender Räuber, während der Ebbezeit auf dem vom Wasser verlassenen Strande unter angespülten Seesternen, Quallen und toten Fischen zurückbleibend, oder in Flutrillen und selbst in der Brandung nach Beute eifrig umherjagend". *Jaera Nordmanni* lebt gesellig in Küstennähe an der Unterseite hohlliegender Steine. Meist in der Algen- und Seegrasregion leben die Idoteen, ferner Zenobiana, Stenosoma, *Naesa bidentata, Leptognathia longiremis* und Leptochelia. Alle diese Arten nähren sich, wie das für viele Idoteen nachgewiesen ist, vornehmlich von Pflanzenkost. *Zenobiana prismatica* kriecht im Schlamm, wo sie ein Futteral, das meist aus einem hohlen Zosterastengel besteht, bewohnt, welches sie, den Kopf und die vorderen Füße allein hervorstreckend, mit sich herumschleppt. In den Holzpfählen der Küste bohrt *Limnoria lignorum* ihre Gänge, aber immer so hoch, daß sie während des größten Teiles des Tages oberhalb der Meeresoberfläche verweilen kann. Gemeinsam mit dieser Spezies fand Graeffe auch *Tanais Cavolinii* in den Pfahlwerken des Hafens von Triest. Fast alle übrigen Isopoden der Nordsee kommen in größereren Tiefen vor, wo sie auf lehmigem oder sandigem Boden leben. Nicht über 200 m hinab steigen die meisten Valvifera und Epicarida, von den Chelifera die Tanaiden mit wenigen Ausnahmen, von den Asellota die Janiriden und Munniden, letztere mit Ausnahme von *Munna Fabricii* und *M. limicola. Janira maculosa* und *Janiropsis breviremis* sitzen auf Spongien und Alcyoniumarten.

Die Abyssalisopoden steigen aus mäßigen Tiefen von etwa 10—20 m bis in sehr große Tiefen hinab. Die tiefsten Stellen, die bisher für die hier in Betracht kommenden Formen vermerkt wurden, sind 2214 m, die Dollfus für *Cirolana borealis,* 1320 m, die Norman und Stebbing für *Apseudes spinosus* angeben, und 1275 m, in welcher Tiefe Ohlin in den arktischen Gewässern *Calathura brachiata* gefunden hat. Bisher bekannte Arten, die in Tiefen über 200 m vorkommen, sind von den Chelifera die Apseudidae und einige Tanaiden, von den Flabellifera die Anthuridae, Gnathiidae, Aegidae und von den Cirolanidae nur *Cirolana borealis,* von den Valvifera nur *Astacilla intermedia* und *Arcturus hystrix.* Unter den Asellota sind es *Janthe laciniata,* ferner einige Munnidae und Desmosomidae und fast alle Munnopsidae. Auch hier bestätigt sich die Erscheinung, daß die größten und langbeinigsten Arten gewöhnlich in großen Tiefen vorkommen. Schöne Beispiele hierfür sind *Sphyrapus anomalus, Astacilla longicornis, Munna limicola*

und *Munnopsis typica,* Arten, die sich in ihrer Gattung durch sehr lange und dünne Extremitäten auszeichnen. Es ist das meines Erachtens eine Anpassung an die Bodenverhältnisse, da sie sich mit den langen Extremitäten viel besser auf dem schlickigen Boden vorwärtsbewegen können. In meinem Material fanden sich folgende Abyssalformen: *Apseudes spinosus, Sphyrapus anomalus, Calathura norvegica, C. brachiata, Aega tridens, Cirolana borealis, Syscenus infelix, Astacilla longicornis* und *Munnopsis typica.*

Zu den parasitischen Isopoden der Nordsee gehören die Flabellifera mit wenigen Ausnahmen und alle Epicarida. Während die ersteren ektoparasitisch an Fischen, besonders an Grundfischen, wie Flunder, Butte u. a., vorkommen, schmarotzen die Epicarida meist in der Kiemenhöhle höherer Krebse, besonders der Decapoden. Die jungen Larven der Epicarida leben eine Zeitlang pelagisch, um sich dann an einem Wirte festzusetzen.

2. Entwickelung, Laichzeit, Fruchtbarkeit.

Über die Entwickelung usw. findet man nur wenige Angaben in der Literatur. Es liegt das vornehmlich daran, daß die meisten Isopoden nur selten gefangen werden, viele Arten aber auch in so großen Tiefen vorkommen, daß Beobachtungen in dieser Hinsicht sehr erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht sind. Nur bei Küstenformen hat man eingehende Studien machen können, die Schlüsse auf die Allgemeinheit gestatten.

Die Entwickelung der Larven erfolgt fast vollständig im Masurpium des Muttertieres; wenn die Jungen ausschlüpfen, sind sie mit sechs Paar Thorakalbeinen versehen, sie erhalten erst später das siebente Paar. Man findet sie in der Regel mit den ausgewachsenen Tieren zusammen. Die jungen Epicarida schwärmen eine kurze Zeit umher, ehe sie sich einen Wirt suchen. Bei den erwachsenen Tieren ist die Zahl der Weibchen durchweg beträchtlicher als die der Männchen.

Die erwachsenen Tiere zeigen sehr häufig einen sexuellen Dimorphismus, der sich in der Größe, der verschiedenartigen Ausbildung einzelner Körperteile und zuweilen in gänzlicher Gestaltverschiedenheit kundgibt. Besonders auffallend ist die letztere Erscheinung bei den parasitisch lebenden Epicarida, wo die Weibchen vielmals größer sind als die Männchen und einen ganz unsymmetrischen Bau zeigen, während die Männchen sehr klein und symmetrisch gebaut sind. Auch bei Gnathia unterscheiden sich die beiden Geschlechter in der Gestalt. Bei der Mehrzahl der Isopoden findet man Unterschiede in der Größe; zuweilen sind die Weibchen größer und kräftiger entwickelt, wie z. B. bei den Arcturiden und Munniden, zuweilen ist es aber auch umgekehrt, wie bei den Idoteiden und Janiriden. Eine auffallende Verschiedenheit in der Ausbildung der vorderen Thorakalextremitäten kommt bei den Geschlechtern einiger Chelifera vor. So hat bei *Apseudes spinosus* das Männchen viel kräftiger entwickelte Scherenfüße als das Weibchen. Bei *Sphyrapus anomalus* sind die Grabbeine des Männchens außergewöhnlich stark entwickelt. Bei den Arcturiden ist das 4. Thorakalsegment der Männchen meist glatt, während das entsprechende der Weibchen mehr oder weniger höckerig ist.

Aber auch Größenunterschiede zwischen Individuen desselben Geschlechtes kann man nach den verschiedenen Jahreszeiten beobachten. Diese Erscheinung hat Gadzikiewicz bei *Idotea baltica* einer genaueren Untersuchung unterworfen. Er fand, daß die Herbst- und Sommerweibchen sehr klein, höchstens 9 mm, die Frühlings- und Winterweibchen aber 14—17 mm groß wurden. Nach seiner Ansicht ist dieser Saisondimorphismus dadurch bedingt, daß die Sommer- und Herbstweibchen sehr oft, die Frühlingsweibchen aber nicht so häufig befruchtet werden und sich deshalb besser entwickeln können.

Über die Laichzeit läßt sich Bestimmtes kaum sagen. Ausführlichere Beobachtungen hat Graeffe im Hafen von Triest angestellt. Nach seinen Mitteilungen ist die Laichzeit hauptsächlich in den Monaten Februar bis Mai, wo die meisten Weibchen mit Eiern anzutreffen sind. Die kleinen, jungen Tiere treten dann im Mai und Juni massenhaft auf. Doch gibt es sehr viele Ausnahmen hiervon. Von *Idotea baltica* tragen die Weibchen von April bis September. Ich habe selbst im November noch ein trächtiges Weibchen gefunden. In dem Material von *Janira maculosa* fanden sich von Februar bis November Weibchen mit Eiern. Von *Bopyrus squillarum* und *B. virbii* hat Graeffe auch im Winter Weibchen mit gefülltem Masurpium gefangen. Die Weibchen von *Gnathia maxillaris* scheinen zur Reifung der Eier in Fische einzuwandern. Aus meinem Material lassen sich keine bestimmten Schlüsse ziehen. Von den meisten

Arten lagen nur einige Exemplare vor, man müßte aber zu verschiedenen Zeiten hinreichende Mengen fangen, um Schlüsse ziehen zu können.

Durch die Untersuchungen von Buller, P. Mayer und Leichmann hat sich die auffallende Tatsache herausgestellt, daß bei verschiedenen Isopoden, wie Rocinela, Anilocra und Sphaeroma, ein typischer Hermaphroditismus ausgebildet ist. Was den anatomischen Bau der zwittrigen Genitaldrüsen betrifft, so ist derselbe vollkommen eine Kombination beider Geschlechtsapparate. Zuerst werden die männlichen Geschlechtsorgane reif und entleeren die Samen. Erst nach einer Häutung verschließen sich die männlichen Ausfuhrgänge, und es kommen die weiblichen Organe zur Reife, der männliche Apparat verschwindet bis auf Rudimente.

Über die Keimfruchtbarkeit der einzelnen Arten sind erst wenige Beobachtungen gemacht worden. So fanden Bate und Westwood in den Bruttaschen von *Limnoria lignorum* 7—9 Junge; Hansen fand bei Exemplaren derselben Art 29 Eier. Rathke gibt für Asellus eine Eizahl von 30 Stück für kleine, 140 für große Exemplare an. Bei *Idotea baltica* und *Glyptonotus entomon* hat Apstein Zählungen vorgenommen. Als Minimum fand er bei der ersten Art 35, bei der zweiten 54 und als Maximum 46 bezw. 605 Eier. Ich habe bei 10 Janiraweibchen die Eier gezählt und fand bei gleich großen Exemplaren die verschiedensten Zahlen. Eine Abhängigkeit von der Jahreszeit scheint nicht vorzuliegen. Die Durchschnittszahl war 52 Stück, das Maximum war 97 und das Minimum 31. Die anderen Zahlen schwankten zwischen 40 und 70. Die Zählung habe ich bei solchen Tieren vorgenommen, die kurz vor dem Laichen standen, deren Masurpium aber noch vollständig geschlossen war. Eine relativ hohe Keimfruchtbarkeit zeigten 5 Munniden, wo das Maximum 136 und das Minimum 70 betrug. Bei 5 *Jaera marina* fand ich als Durchschnittszahl 43, das Maximum war 86 und das Minimum 27.

3. Nahrung.

Die Nahrung der meisten Isopoden ist animalisch, jedoch ist für viele Arten nachgewiesen, daß sie auch Pflanzenkost zu sich nehmen. So behauptet Möbius, daß *Idotea baltica,* deren Darm er untersuchte, nur von Pflanzen lebe. Ähnliche Resultate fand auch Rauschenplat, der über die Nahrung von *Idotea baltica* und *Jaera marina* Untersuchungen angestellt hat. Durch Bestimmung des Darminhaltes und durch Aquarienversuche stellte er fest, daß diese beiden Arten neben der pflanzlichen aber auch animalische Nahrung zu sich nehmen. Nach Sye verschont *Jaera marina* nicht einmal die toten Exemplare der eigenen Art. Viele Arten werden auch als omnivor bezeichnet. Jedenfalls beschränken sich die letzteren nur auf solche Formen, die im Litoralbezirk vorkommen. Die in größeren Tiefen lebenden Isopoden sind auf animalische Nahrung angewiesen. Die Schmarotzer leben von dem Blute ihrer Wirtstiere. Manche Flabellifera sind gefährliche Raubtiere, indem sie neben toten Fischen auch lebende angreifen und bis auf das Skelett abnagen. Die auf Tierstöcken lebenden Janiriden verzehren die Algen und Protozoen, die sich ebenfalls auf diesen Tierkolonien aufhalten. Die Einrichtung des Magens läßt, wie schon Gerstaecker behauptet, darauf schließen, daß sämtliche Isopoden Fleischfresser sind und nur dann, wenn es an animalischer Kost mangelt, auch Pflanzennahrung zu sich nehmen. Nur von pflanzlicher Nahrung lebt *Limnoria lignorum,* die Holz annagt und es verzehrt.

4. Nutzen und Schaden.

Infolge ihrer Ernährungsweise richten manche Isopoden Schaden an. Vor allem ist hier *Limnoria lignorum* zu nennen, die durch ihre Bohrungen in Brückenpfählen und sonstigen Holzwerken, die ins Meer eingebaut sind, diese verdirbt. Daß auch *Tanais Cavolinii,* die von Graeffe zuweilen im Holz, das lange im Wasser gelegen hat, in Gesellschaft der Limnoria angetroffen wurde, dieses anbohrt, ist sehr unwahrscheinlich. Nirgendwo in der Literatur findet man hierüber Angaben. Zu den schädlichen Isopoden kann man auch die ektoparasitisch an Nährfischen lebenden Flabellifera rechnen, die mittels ihres zum Saugen eingerichteten Mundwerkzeuges den Wirten das Blut aussaugen. Andere Arten überfallen in großen Schwärmen jüngere Fische, die sie vollständig bis auf das Skelett abnagen, wie das Richardson von *Conilera cylindracea* berichtet. Auch die Epicarida, die in den Kiemenhöhlen von Decapoden leben, kann man zu den schädlichen Isopoden rechnen.

Jedoch ist der Schaden, den obige Formen anrichten, gering gegenüber dem Nutzen, den eine Reihe von Isopoden als Fischnahrung bieten. Zwar ist die Wichtigkeit der Copepoden und Amphipoden in dieser Hinsicht viel bedeutender; immerhin werden besonders in den Küstengewässern aber auch viele Isopoden von Fischen verzehrt. Es sind das besonders die Idoteidae, die den Grundfischen reichliche Nahrung bieten. So wurden *I. pelagica, I. emarginata* und *I. linearis* im Magen von *Gadus pollachius* und Flundern, *Idotea baltica* im Magen von Dorschen, Schellfischen, Stinten u. a. gefunden. *Paramunna bilobata* fand Scott im Magen von Schellfischen. *Conilera cylindracea* wird nach Richardson von Brassen verzehrt. Nach Apstein ist auch *Heterotanais Oerstedi* und vor allem *Glyptonotus entomon* eine wichtige Nahrung für Nutzfische. Letztere Art wird von Stören verschlungen. Immerhin wird man bei genaueren Untersuchungen die Zahl der nützlichen Isopodenarten noch vermehren können.

5. Größe und Färbung.

Von den in der Nordsee vorkommenden Isopoden sind, wenn man von *Glyptonotus entomon* absieht, welche Spezies nur zweimal im Kattegatt gefunden wurde, und die nach Apstein eine Größe von 100 mm erreichen kann, keine Arten über 60 mm groß. Die meisten bewegen sich zwischen 2 und 4 mm. Größer als 40 mm werden nur *Aega Stroemii, Ae. crenulata, Ae. monophtalma* und *Syscenus infelix.* Der Riese unter diesen ist *Ae. crenulata,* die 54 mm groß wird. Die kleinste Art ist *Paramunna bilobata,* die noch nicht ganz 1 mm erreicht. Unter 2 mm bleiben die meisten Tanaiden, ferner Pleurogonium, Dendrotion, Nannoniscus, Desmosoma und Eurycope. Die Größenunterschiede zwischen den einzelnen Geschlechtern sind meist sehr gering, nur bei den Epicarida sind die Männchen 1—2 mm, die Weibchen aber 9—15 mm groß. Letzteres hängt mit dem Parasitismus zusammen. Die überwiegende Mehrzahl der Isopoden zeigt eine grau-grüne oder gelblich-braune Färbung, die je nach der Umgebung und dem Aufenthaltsorte heller oder dunkler erscheint. Nur die in größeren Tiefen vorkommenden Spezies zeigen eine gelbliche oder weiße Färbung. Die größte Mannigfaltigkeit in der Farbe besteht bei einigen Idoteen, besonders bei *Idotea baltica,* die auf Sandboden gelblich, auf Rotalgen rot und Braunalgen braun erscheint. Daneben trifft man aber auch vielfach Exemplare mit gestreifter oder punktierter Zeichnung. Auch die Farbe von *Jaera marina* variiert sehr; neben braun-gelben, grauen und schwarzen Tieren wurden solche von hellziegelroter, grüner oder schön gefärbter Streifung gefangen. Eine durch auffallende Pigmentierung ausgezeichnete Art ist *Eurydice pulchra.* Auf die Frage, wodurch die Färbung bedingt ist, gibt Matzdorff an, daß sie abhängig sei von den in der Haut lagernden Chromatophoren. Doch üben diese nach Sye nur insofern einen Einfluß aus, als sie den Ton der Färbung variiren. Aber auch der Salzgehalt scheint eine, wenn auch geringe Einwirkung auszuüben, denn nach Zaddach zeichnen sich die im Meerwasser lebenden Exemplare von *Asellus aquaticus* durch dunklere Färbung und ausgeprägtere Zeichnung vor den im Süßwasser vorkommenden aus. Nach Bate und Westwood ist die Färbung der Idoteen abhängig von den Algen, auf denen sie leben, indem die auf Rotalgen lebenden Arten dunkel, die auf Grünalgen lebenden hell gefärbt sind. Doch wird dies von Möbius bestritten, der durch Untersuchungen des Darminhalts und durch die Tatsache, daß die verschiedensten Farbenvarietäten in Gesellschaft getroffen werden, zu entgegenstehenden Resultaten kam. Nach meiner Ansicht ist für eine mehr oder minder intensive Färbung die Einwirkung des Lichtes von großer Wichtigkeit. Fast alle Isopoden, die in großen Tiefen des Meeres leben, zeigen eine helle, meist gelbliche Färbung, weil sie nicht von Lichtstrahlen getroffen werden. Die Einwirkung des Lichtes beweisen auch die Versuche, die P. Mayer machte, indem er Idoteen in helle und dunkle Gefäße brachte. Die in hellen Schüsseln sich befindenden Exemplare wurden heller, die in den dunklen aber dunkel gefärbt.

6. Temperatur und Salzgehalt.

Nicht alle Isopoden können große Schwankungen in der Temperatur ertragen. Die meisten Tiefseeformen sind wohl als stenotherm zu bezeichnen, da die am Boden herrschende Temperatur nur ganz geringe Änderungen erfährt. Nur auf die Litoralformen könnte vielleicht ein Einfluß der Temperaturschwankungen von Bedeutung sein. Doch lassen sich darüber keine Angaben machen, da das mir vorliegende Material zu gering ist, um Schlüsse ziehen zu können. Es bedürfte dazu auch eingehender Untersuchungen, um

hier wichtige Ergebnisse zu erhalten. Allgemein kann man wohl sagen, daß fast sämtliche Isopoden die Gewässer der gemäßigten und kalten Zonen vorziehen.

Auch über den Einfluß des Salzgehalts läßt sich nichts Bestimmtes angeben. Viele Formen können sowohl im Brackwasser wie im Meerwasser leben. Selbst im Süßwasser trifft man zuweilen Arten, wie Sphaeroma, Jaera und Idotea. *Asellus aquaticus* ist eigentlich eine Süßwasserform, kommt daneben aber auch am Meeresstrande in Tümpeln von ziemlich hohem Salzgehalt vor. Nordenskjöld hat eingehende Versuche bei *Jaera marina* gemacht. Er fand, daß diese Spezies einen Prozentgehalt von 6 % noch erträgt. Auf die Verbreitung in der Nordsee ist der Salzgehalt bei seiner großen Konstanz (34—36 ‰) jedenfalls ohne nennenswerten Einfluß.

Literaturverzeichnis.

1. Allen und Todd, The Fauna of the Exe Estuary. In: Journ. Mar. Biol. Ass. N. S. 6. Plymouth. 1900—1903.
2. Apstein, C., Die während der Fahrt zur Untersuchung der Nordsee gesammelten Tiere. In: 6. Bericht der Kommission. Kiel. 1893.
3. „ Isopoden der Ostsee. In: Schriften d. Naturw. Vereins f. Schlesw.-Holst. Bd. XIV. Heft 1. Separatabdruck.
4. Aurivillius, Om Hafsevertebraternas Utvecklingstider. In: Bih. till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 24. Afd. 4. 1898—99.
5. Bate und Westwood, A history of the British sessile-eyed Crustacea. Bd. 2. 1868.
6. Beddard, Report on the Isopoda of the Challenger Expedition. 1886.
7. Benedict, The Arcturidae of the U. S. Nat. Mus. In: Proc. Biol. Soc. vol. XII. 1898. Washington.
8. Lo Bianco, Le pesche abissali — nelle adiacenze di Capri. In: Mitt. der Zool. Station z. Neapel. Bd. 16. 1903—04.
9. Bonnier, Catalogue des Crustacés Malacostracés recueillis dans la Baie de Concarneau. In: Bull. Sci. du Département du Nord. 2. S. 10. année 1887.
10. „ Résultats scientifiques de la Campagne du „Caudan". In: Annales de l'Université de Lyon. 1896.
11. Bovallius, C., A new Isopod from the Swed. Arct. Exp. of 1883. In: Bih. t. K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. 10. Nr. 9.
12. „ A new Isopod of the Coast of Sweden. ibidem. Bd. 10. Nr. 10.
13. „ New or imperfectly known Isopoda. ibidem. Bd. 10. Nr. 11.
14. „ Notes on the family Asellidae. ibidem. Bd. 11. Nr. 15.
15. „ New or imperfectly known Isopoda. ibidem. Bd. 11. Nr. 17.
16. Brady, The Isopoda obtained by dredging. In: Northumberl. Sea Fish. Committee. Report. 1902.
17. Buchholz, R., Crustaceen der Nordpolarfahrt unter Kptn. Koldewey. Bd. 2. Wiss. Ergebn. 1874.
18. Carus, Prodromus Faunae Mediterraneae. Bd. I. 1884—85.
19. Catalogue des Espèces etc. In: Publ. Circonst. Cons. Intern. Expl. Mer. Copenhague. Nr. 33. 1907.
20. Chilton, Revision of New Zeal. Idoteidae. In: Trans. New Zeal. Inst. vol. 22. 1890.
21. „ Notes on some New Zeal. Amphipoda and Isopoda. ibidem. vol. 24. 1892.
22. Claus, Über *Apseudes Latreillii*, Edw. und d. Tanaiden. Arbeit. d. Zool. Inst. Wien. vol. V. pt. 3. 1884.
23. „ Über Apseudes etc. II. ibidem. vol. VII. pt. 2. 1887.
24. Dahl, Untersuchungen über die Tierwelt der Unterelbe. In: 6. Bericht d. Kommission. 1891.
25. Dollfus, Campagnes de la Melitta. Tanaidae. Mém. Soc. Zool. de France. Bd. 11. 1898.
26. „ Les Idoteidae des côtes de France. In: Feuille d. Jeune. Nat. 3. S. 25. année. Nr. 289—292. 1895. Paris.
27. „ Sur l'habitat de Sphaeroma serratum etc. ibidem. 3. S. 29. année. Nr. 343.
28. „ Sur quelques Crustacés Isopodes etc. In: Bull. Soc. Zool. d. France. vol. 13. Paris. 1888.
29. „ Isopodes extramarins etc. In: ibidem. vol. 21. 1896.
30. „ Étude préliminaire des Gnathiidae etc. ibidem. Bd. 26. 1901.
31. „ Note préliminaire sur les espèces du Genre Cirolana etc. ibidem. vol. 28. 1903.
32. „ Note préliminaire sur les Tanaidae etc. ibidem. vol. XXII. 1897.
33. Frey und Leuckart, Beiträge zur Kenntnis wirbelloser Tiere. 1847.
34. Gadzikiewicz, Die Größenvariation von *Idothea tricuspidata*. Biol. Zentralblatt. 27. Bd. Leipzig. 1907.
35. Gerstaecker, Klassen und Ordnungen d. Arthropoden. Crustacea. In: Bronn's Tierreich. Bd. 5. Abt. 2. 1901, und Atlas.
36. Graeffe, E., Übersicht der Fauna des Golfes von Triest. Arbeit. d. Zool. Inst. in Wien. 13. Bd. 1902.
37. Hansen, H. J., Oversight over det vest. Grönlands Fauna etc. In: Vid. Medd. f. d. Naturh. Forening. Kjöbenhavn. 1887. 9. Jahrg. 1888.
38. „ Cirolanidae et fam. nonnullae propinquae etc. In: Vid. Selsk. Skr., 6. R. naturv. og math. Afd. V, 3. 1890.
39. „ Isopoden, Cumaceen der Planktonexp. In: Ergebn. d. Plankt.-Exp. Bd. 2. G. c. Kiel. 1895.
40. „ The Isopoda. In: Bull. Mus. Comp. Zool. Havard College. vol. XXXI. Nr. 5. Cambridge. 1897.
41. „ On the propagation etc. of Sphaeromidae. In: Quarterly Journ. of Microscop. Sci. N. S. 49. 1906.

42. Harger, Marine Isopoda of New England. In: Un. S. Comm. Fish. and Fisheries. Rep. 1878.
43. „ Notes on the New England Isopoda. In: Smithon. miscell. Coll. vol. 19. 1880.
44. Herdmann, The Marine Zoology etc. of the Irish Sea. Rep. Brit. Assoc. Adv. Sci. 1896.
45. Hoek, Crustacea Neerlandica II. Tijdschrift Ned. Dierk. Vereen. 2. S. 2. Bd. 1889.
46. „ Rapport der Commissie etc. over Limnoria lignorum. Verh. Akad. Amsterdam. 2. S. Deel I. Nr. 6. 1893.
47. Holmes, Remarks of the sexes of Sphaeromidae. Proc. Calif. Acad. (3) vol. 3. 1904.
48. Kröyer, Karcinologiske Bidrag. Naturh. Tidskr. 1. u. 2. Bd. 1844—49.
49. Kuhlgatz, Untersuchungen über die Fauna der Schwentinemündung. Wissenschaftliche Meeresunters. Bd. III. Kiel. 1898.
50. Leichmann, Beiträge zur Naturgeschichte der Isopoden. Bibliotheca Zoologica. 3. Bd. Heft 10. 1893.
51. Lilljeborg, Bidrag till Kännedomen etc. Inbjudningsskrift. 1864. Upsala.
52. Lütken, Nogle Bemaerkninger om de nordiske Aegaarter etc. in Vid. Medd. f. d. naturh. Forening i Kjøbenhavn. 1859.
53. „ Tillaeg till „Nogle Bem. etc.". ibd. 1860.
54. Matthews, *Aega crenulata*, Lütken. In: Ann. a. Mag. N. H. Ser. 5. vol. 20. 1887.
55. Meinert, *Crustacea Isopoda*. In: Naturh. Tidsskr. 3. R. 11. Bd. 1877.
56. „ *Crustacea Malacostraca*. In: Petersen's Vid. Udbytte Kanonbaaden „Haughs" Togter. Kopenhagen. 1893.
57. Metzger, Phys. u. faunist. Unters. in d. Nordsee, 1871. In: Ber. d. Kommission 1873.
58. „ Crustaceen der Nordseefahrt. In: 2. u. 3. Jahresber. d. Kommission. 1875.
59. Miers, Revision of the Idoteidae. In: Journ. Linn. Soc. Zool. vol. 16. 1883.
60. Milne-Edwards, Histoire naturelle des Crustacés. Bd. 3. 1840.
61. Möbius, Crustacea der Fahrt nach Arendal. In: Bericht d. Kommission. Kiel. 1873.
62. Nordenskjöld, Beiträge zur Kenntnis des Tierlebens. In: Öfv. Vet. Akad. Förh. Stockholm. 57. Årg. 1901.
63. Norman, A. M., Report Dredg. Exp. to Doggerbank. In: Trans. Tyneside Nat. Field. Club. vol. V. 1863.
64. „ Rep. Deap. sea Dredg. of Coast of Northumberland. Crustacea. In: Nat. Hist. Trans. Northumberl. vol. I. 1865.
65. „ Rep. Committee for Explor. Hebrides. II. In: Brit. Ass. Rep. for 1866. 1867.
66. „ Last Rep. Dredg. among the Shetland Isles. ibd. 1868 (1869).
67. „ On two Isopods, belonging to the Genera Cirolana and Anilocra etc. In: Ann. a. Mag. N. H. vol. 2. Ser. 4. 1868.
68. „ A month on Trondhjem Fjord. ibd. Ser. 6. vol. 13. 1894.
69. „ British Isopoda Chelifera, ibd. Ser. 7. vol. 3. 1899.
70. „ Natural History of Eeast Finmark. ibd. Ser. 7. vol. 10. 1902.
71. „ British Isopoda of the Families Aegidae etc. ibd. Ser. 7. vol. 14. 1904.
72. „ Revised nomenclature of Crustacea described by Bate a. Westwood. ibd. Ser. 7. vol. 16. 1905.
73. „ Notes on the Crustacea of the Channel Islands. ibd. Ser. 7. vol. 20. 1907.
74. Norman u. Stebbing, On the Crustacea of „Porcupine", „Lightning" and „Valorous" Expedition. In: Trans. Lond. Zool. Soc. vol. 12. 1900.
75. Ohlin, Bidrag till Kännedomen om Malacostrakfaunan i Baffin Bay och Smith Sound. Acta Univers. Lund. 31, 2. 1895.
76. „ Arctic Crustacea. I. In: Bih. t. K. Svensk. Vet.-Akad. Handl. Bd. 26. Abt. IV. Nr. 12. 1901.
77. Pruvot, G., Essai sur les Fonds et la Faune de la Manche occidentale etc. In: Archives de Zoologie. 3. Sér. 5. Bd. 1897.
78. Rathke, Beiträge zur Fauna Norwegens. In: Nov. Acta. Acad. Leopoldina. Vol. 20.
79. Rauschenplat, Über die Nahrung von Tieren aus der Kieler Bucht. Wiss. Meeresuntersuchungen. N. F. Bd. 5. Kiel. 1901.
80. Richardson, Description of Four New Species of Rocinela etc. In: Proc. of the American Philosophical Soc. Bd. 37. N. 157. 1898.
81. „ On the Isopods of the Pacific coast of North America. In: Ann. a. Mag. of N. H. Ser. 7. vol. 4. 1899.
82. „ Synopses of North American Isopods. In: Am. Naturalist. Bd. 34. 1900.
83. „ Contributions to the Natural History of the Isopoda. In: Proc. U. S. Nation. Mus. vol. 27. 1904. Washington.
84. „ Descriptions of New Isopoda of Sphaeromidae. ibd. vol. 31. 1907.
85. „ A monograph on the Isopods of North Amerika. In: Bull. U. S. Nation. Mus. Nr. 54. 1905. Washington.
86. Sars, G. O., Oversight af Norges Crustaceer I. 1882.
87. „ An account of the Crustacea of Norway. Vol. 2. Isopoda. 1899.
88. „ Crustacea. In: Sc. Results Norw. North. Pol. Exp. 1893—96. vol. I. pt. 5. 1900.
89. Sars, M., *Munnopsis typica*. In: Vid. Selsk. Forhandl. 1863.
90. „ Bidrag til kundskab til Christianiafjordens Fauna. 1868.
91. Scott, Th., A revised list of the Crustacea of the Firth of Forth. In: 6. Ann. Rep. Fish. Board. f. Scotl. P. III. 1887.
92. „ Additions to the Fauna of the Firth of Forth. ibd. 8. u. 9. Rep. 1890—91.
93. „ Additions to the Fauna etc. ibd. 14. Rep. 1896.
94. „ The marine Fishes and Evertebrates of Loch Fyne. ibd. 15. Rep. 1896.
95. „ On the distribution of Pelagic Invertebrate etc. ibd. 16. Rep. 1897.
96. „ Notes on some Crustaceen Parasites on Fishes. ibd. 18. Rep. 1899.
97. „ Notes on some gatherings etc. ibd. 18. Rep. 1899.
98. „ Notes on some gatherings of Crustacea by „Garland" etc. ibd. 19. Rep. 1900.
99. „ Notes on some gatherings of Crustacea. ibd. 20. Rep. 1901.
100. „ On some new and rare Crustacea from the Scottish Seas. ibd. 23. Rep. 1904.

101. Scott, Th., Notes on Scottish Crustacea. Ann. a. Mag. of N. H. Ser. 7. vol. 10. 1902.
102. „ Report of the Free-swimming Crustacea of the Firth of Clyde. In: Proc. Roy. Soc. Edinburgh. vol. 25. 1905.
103. Schiödte u. Meinert, Symbolae ad monographiam Cymothoarum etc. In: Naturhist. Tidsskr. 3. R. Bd. 12—14. 1879—84.
104. Smith, G., High and low Dimorphism. In: Mitt. d. Zool. Stat. Neapel. 17. Bd. 1906.
105. Stebbing, The sessile-eyed Crustacea of Devon. In: Trans. Devonsh. Ass. Adv. Sci., Lit. and Art. 1874.
106. „ On new sessile-eyed Crustaceans. In: Ann. a. Mag. N. H. Ser. 5. vol. 20. 1887.
107. „ Notes on Crustacea. ibd. Ser. 6. vol. 15. 1895.
108. „ On the Isopod genus Leptochelia. ibd. Ser. 6. vol. 17. 1896.
109. „ Arctic Crustacea: Bruce Collection. ibd. Ser. 7. vol. 5. 1900.
110. Strassen, Zur, Über die Gattung Arcturus und die Arcturiden. Zool. Anz. Bd. 25. 1902.
111. „ Nachtrag zu „Über die Gattung Arcturus etc.". ibd. Bd. 26. 1903.
112. Sye, Beiträge zur Anatomie und Histologie von *Jaera marina*. Diss. Kiel. 1887.
113. Tattersall, Isopoda of Coast of Ireland. In: Rep. Sea and Inl. Fish. Ireland for 1904. Part. II. Sci. Invest. 1906.
114. Thomson, G. M., A new family of Crustacea Isopoda. In: Ann. a. Mag. N. H. Ser. 7. vol. 14. 1904.
115. Vosseler, Amphipoden u. Isopoden von Spitzbergen. Arch. f. Naturg. Jahrg. 55. Bd. 1. 1889.
116. Walker, On some new species of Edriophtalma. In: Journ. Linn. Soc. London. vol. 26. 1897.
117. „ Malacostraca from the West Coast of Ireland. In: Trans. Liverp. Biol. Soc. vol. 12. 1898.
118. „ Crustacea of the Pacific Coast of North America. ibd. 1898.
119. „ Rep. on the „Oceana" Isopoda and Amphipoda. Ann. a. Mag. N. H. Ser. 7. vol. 12. 1903.
120. Walker u. Hornell, Isopoda of the Channel Isles. Journ. Mar. Zool. Micr. vol. II. 1896.
121. Weber, Die Isopoden der „Willem Barents"-Fahrt. In: Bijdrag tot. de Dierk. 10. Afl. Amsterdam 1884.
122. van Beneden, Recherches sur la faune littorale de Belgique. Mém. Acad. Roy. de Belgique. Bd. 33. 1861.

Die farbigen Flagellaten des Kieler Hafens.

Von

J. Büttner.

Mit 9 Figuren im Text.

Die philosophische Fakultät der Universität Kiel schrieb für das Jahr 1898/99 eine Preisaufgabe aus, in der eine „Aufzählung und durch Abbildungen ergänzte Beschreibung der im Kieler Hafen vorkommenden farbigen Flagellaten" gewünscht wurde. Diese Frage gab mir die Veranlassung zu Forschungen auf diesem Gebiete, die ich im botanischen Institut der Universität unter Leitung des Herrn Professor Dr. Reinke ausgeführt habe und deren Resultat ich hiermit der Öffentlichkeit übergebe. Die während der Dauer von 3/4 Jahren fortgesetzten Beobachtungen haben mich außer mit einigen schon beschriebenen auch mit mehreren bis dahin unbekannten oder wenigstens noch nicht öffentlich behandelten Flagellaten bekannt gemacht. Die Verzögerung der Veröffentlichung erklärt sich durch eingehende Studien und Verwertung der einschlägigen Literatur.

Eine besondere Vertiefung und Vervollkommnung hatte das Studium der so interessanten und wichtigen Gruppe der Flagellaten durch die klassischen Arbeiten von Cienkowski[1]), Stein[2]), Bütschli[3]), Fisch[4]) und Klebs[5]) erfahren. Eine umfassende Gesamtübersicht über diese Organismen und zwar nach der botanischen Seite hin (ich sehe von dem Protozoenwerk von Bütschli[6]) ab, in dem die Flagellaten naturgemäß auch zusammenfassend bearbeitet sind) ist aber erst in neuerer Zeit, nachdem ich meine darauf bezügliche Arbeit der Fakultät eingereicht hatte, durch das vortreffliche Werk von Senn[7]) geliefert worden. Dieses hat es mir erst möglich gemacht, die mich während meiner Untersuchungen besonders interessierenden Arten näher zu spezialisieren.

Für die mannigfachen Ratschläge und Unterweisungen, die mir bei Abfassung der Arbeit auch die Herren Professor Dr. Reinke und Dr. Karsten gegeben haben, bin ich beiden Herren zu dauerndem Dank verpflichtet.

Bevor ich zum eigentlichen Thema der vorliegenden Arbeit übergehe, sei es mir gestattet, noch einige Bemerkungen über die Methode der Untersuchung und über die Stellung der Flagellaten im System der Organismen vorauszuschicken. Die aktive Lebensepoche dieser kleinen Organismen, in der Ernährung, Wachstum und Fortpflanzung vorwiegend stattfindet, umfaßt nur eine kurze Spanne Zeit, zumeist nur die heißen Sommermonate. Die Untersuchung mußte sich daher, abgesehen von einigen selbstangesetzten Kulturen, im wesentlichen auf die kurze Zeit ihrer Lebenstätigkeit beschränken.

Wie bei den Süßwasserflagellaten konnte ich bei den Meeresflagellaten spezielle geographische Verbreitungsbezirke nicht feststellen. Dank ihrer Kleinheit und Bedürfnislosigkeit kommen sie wohl in jeder Wasseransammlung, aber auch auf feuchter Erde, auf Steinen usw. namentlich in ihren Dauerzuständen vor, durch irgend ein Mittel: Wind, Wasser oder Tiere dorthin verschlagen. So konnte ich denn auch einige Formen dadurch, daß ich mit Algen bewachsene Steine oder Muscheln in Meerwasser eintauchte, künstlich zur Entwicklung bringen. Andere Formen wiederum konnten kurze Zeit in der feuchten Kammer am hängenden Tropfen beobachtet werden. Eine gute Ausbeute bot auch das an der Meeresoberfläche zu gewissen Zeiten treibende, meist gelbgrün bis gelbbraun gefärbte Plankton. Da die starke Beweglichkeit der Formen die Beobachtung sehr erschwerte (zumal fast stets Öl-Immersion angewendet wurde), mußte ich mich oft zur Tötung der Individuen entschließen. Hierzu diente mit gutem Erfolge Osmiumsäure von 1 % Gehalt. Um die plasmatischen Körperteile zu färben und besonders den Kern sichtbar zu machen, wandte

[1]) Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. I u. IV, Botanische Zeitung 1865.
[2]) Organismus der Infusionstiere. III. Abt. Leipzig 1878.
[3]) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 30, 1878.
[4]) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 42, 1885.
[5]) Über die Organisation einiger Flagellatengruppen. Untersuchungen aus dem bot. Inst. zu Tübing. I, 2. 1883.
[6]) Protozoen in Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. 3 Bände: (Bd. I, 2) Mastigophora 1883—85.
[7]) Engler und Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien. I. Teil, Abtlg. 1a. 1900.

ich meist Methylgrünessigsäure an. Auch gewöhnliche Jodlösung erwies sich für die größeren Formen oft zweckmäßig.

Die systematische Stellung der Flagellaten ist bis auf den heutigen Tag noch strittig. Zoologen sowohl wie Botaniker nehmen diese Wesen gleichmäßig für ihr Gebiet in Anspruch. So kommt es denn auch, daß die nähere Schilderung dieser Wesen, und zwar mit gleichem Recht, je nach der größeren Betonung der zoologischen oder der botanischen Momente, sowohl in den größeren zoologischen als auch in den botanischen Werken zu suchen ist. Es dürfte daher eine müßige Frage sein, festzustellen, ob wir es bei den Flagellaten mit rein pflanzlichen oder rein tierischen Organismen zu tun haben. Denn wie es unter den Flagellaten Formen gibt, die sich mehr dem tierischen Typus nähern, während andere mehr den pflanzlichen Typus aufweisen, so gibt es auch solche, welche beide Typen in sich vereinen und so Übergangsformen für beide Reiche darstellen. Dazu kommt, daß die im ganzen einförmige Entwicklungsgeschichte vieler Formen noch gar nicht bekannt und der verwandtschaftliche Zusammenhang dieser einfachsten Lebensformen unter sich, wie auch zu anderen Formen, noch ganz unsicher und unaufgeklärt ist. Es dürfte sehr schwer fallen, hier eine sichere Basis zu schaffen, zumal die morphologische Unterscheidung dieser auf der Stufenleiter des Lebens so tief stehenden Organismen so gut wie versagt und nur Merkmale physiologischer Art einen einigermaßen sicheren Anhalt geben.

Ich habe mich, wie schon eingangs erwähnt, im wesentlichen bei der Gruppierung der zu beschreibenden Formen nach dem zusammenfassenden Werk von Senn gerichtet. Dieses System berücksichtigt als Einteilungsprinzip in erster Linie die Art der Geißelinsertion und die Nahrungsaufnahme, in zweiter die Organisation der Vakuolen und der plasmatischen Körperhülle, dann die Geißeln (Zahl, Anordnung, Gestalt und Funktion), Vorhanden- und Nichtvorhandensein der Chromatophoren, bestimmter Stoffwechselprodukte und dergleichen.

Natürlich stehen wir mit diesem System auch auf noch recht schwankendem Boden. So bereitet es Senn große Schwierigkeiten, die Grenzen zu ziehen, die die Unterabteilungen voneinander trennen. Ist ihm beispielsweise der stete Besitz brauner Chromatophoren ein systematisches Merkmal für die Bildung der Abteilung der Chrysomonadinen, so muß er andrerseits davon bei der Abteilung der Cryptomonaden absehen. Ja, muß z. B. bei der Einteilung der Euglenen zugeben, daß das Vorhandensein von Chromatophoren für diese Gruppe ein zu wenig bestimmtes Merkmal ist, als daß man daraufhin sie klassifizieren könnte. Ist es doch Zumstein[1]), einem Schüler von Klebs, gelungen, eine Euglenenart *(E. gracilis)* nach Belieben grün oder farblos zu kultivieren, je nachdem er sie auf vorwiegend holophytische oder saprophytische Ernährung anwies. Noch gewagter erscheint es da, diese Gruppe der Euglenen auf Grund ihrer Chromatophoren, wie Dangeard[2]) und Lemmermann[3]) vorgeschlagen haben, mit den Protoccoideen in systematischen Zusammenhang zu bringen. Da demnach alle Verhältnisse derart wandelbar und unbestimmt sind, werden wir alle bestehenden Flagellatensysteme noch als Provisorien auffassen müssen, die mehr praktischen als theoretischen Zwecken genügen. Von einem natürlichen System sind wir noch ziemlich weit entfernt.

Der eigentlichen näheren Beschreibung schicke ich die Darstellung der allen Formen gemeinsamen äußeren und inneren morphologischen Eigentümlichkeiten des Körpers voran. Die allgemeine Körpergestalt der beschriebenen, stets einzelligen Formen war meist einachsig und dabei war stets eine deutliche Hauptachse zu unterscheiden. Am Körper selbst ließen sich immer als allgemeine Bestandteile das Protoplasma, die Hautschicht, die Geißeln, die kontraktile Vakuole, Farbstoffträger und Kern nachweisen. Das Protoplasma zeigte keine besonderen Eigentümlichkeiten. Nach außen hin war es von einer zarten hyalinen Schicht umgeben, welche Klebs Periplast nennt. In ihrer chemischen Gestaltung stimmten die Geißeln mit der Hautschicht überein. Sie bestehen aus durchsichtigem Protoplasma und scheinen der äußeren Plasmaschicht des Körpers zu entspringen. Als innerer Körperbestandteil ließ sich bei allen Formen die kontraktile Vakuole wahrnehmen, wenngleich auch das Pulsieren derselben wegen der Kleinheit der untersuchten Formen selten erkannt werden konnte. Vor allem sind die im Plasmaleib eingelagerten Chromatophoren charakteristisch. Über ihre große Mannigfaltigkeit in der Färbung, Zahl und Gestalt wird bei den

[1]) Zur Morphologie und Physiologie der *Euglena gracilis* Klebs. Pringsh. Jahrb. Bd. 34, 1899.
[2]) Recherches sur les Cryptomonadinae et les Euglenae. Le Botaniste I. Serie. Caen 1889.
[3]) Planktonalgen. Abh. d. Nat. Ver. Bremen. Bd. 16, 1899.

einzelnen Formen selbst das Nähere mitgeteilt werden. Dabei beobachtete ich bei fast allen Formen das von Klebs benannte Leukosin. Es ist dies eine eigenartige lichtbrechende Substanz, die in Form von kleinen Tröpfchen meist das Hinterende der Zelle erfüllte. Klebs hält diese eigenartigen Massen für ein Stoffwechselprodukt. Ganz allgemein kam den untersuchten Formen der Zellkern zu. Selten ließ er sich an den lebenden Individuen erkennen. Tötung oder Farbstoffreaktionen machten ihn meist erst sichtbar. Dabei habe ich die Fortpflanzungsvorgänge schon des allgemeinen Zusammenhangs wegen, soweit möglich, beobachtet. Es bestätigte sich die Tatsache, daß sie in einer auf vegetative Weise erfolgenden Längsteilung der Zellen besteht. Es ist dies das einzige Merkmal, wodurch sich die Flagellaten sicher von anderen pflanzlichen Organismen, wie Voloocineen, Protococcoideen, Phaeophyceen unterscheiden, die bei ihrer Fortpflanzung sich nach mehreren Richtungen des Raumes hin teilen.

Chlorocystis Mikroplancton Reinke.

Ich beginne meine spezielle Darstellung mit einer Form, welche Reinke[1]) bereits beschrieben und mit Vorbehalt der Gattung Chlamydomonas zugerechnet hat. Auch ich konnte diese außerordentlich kleine, mit einem grünen Chromatophor versehene Flagellate im Juli 1898 als einen Bestandteil des gelbgrünen Meeresplanktons der Kieler Außenföhrde auffinden und kurze Zeit untersuchen. Auf Grund der Systematik des Sennschen Werkes möchte ich jedoch die Reinkesche Art eher bei den Chromomonadinen[2]) als bei den Chlamydomonaden unterbringen, zumal ich eine besondere, den letzteren eigentümliche Zellulose-Schalenhülle nicht nachweisen konnte. Ich konnte nur eine feine, jedoch verhältnismäßig deutliche Hautschicht, welche das Körperplasma von außen umgibt, erkennen. Der Vergleich der einzelnen den Chromomonadinen zuzuweisenden Formen zeigt, daß besonders die von Lagerheim[3]) genauer erforschte Gattung Phaeocystis mit der Reinkeschen Form, abgesehen von der anderen Färbung, viele gemeinsame Merkmale teilt. Sowohl die zu ganzen Kolonien vereinigten unbeweglichen Zellen, als auch die beweglichen Schwärmer beider Formen wiesen die gleiche Gestalt und Größe (3—4 μ) auf. Auch eine von Pouchet[4]) beschriebene marine Phaeocystisart stimmt in den wesentlichsten Merkmalen mit der vorliegenden Form überein. In die unmittelbare Nähe jener würde sie daher zu stellen sein. Wegen des chlorophyllgrünen Chromatophors, das in den Ruhezuständen mehr in eine gelbgrüne Färbung übergeht, möchte ich sie jedoch als eine neue Gattung ansehen und ihr den Namen *Chlorocystis Mikroplancton* geben. Im übrigen konnten meine Untersuchungen die von Reinke bekannt gegebenen morphologischen Verhältnisse dieses Schwärmers nur bestätigen. Die Länge des letzteren betrug $2^1/_2$—3 μ (Fig. 1 a). Das farblose, mehr zugespitzte Vorderende besaß 2 Cilien, welche ungefähr so lang wie der Körper sind. Das hintere Ende ist mehr verbreitert, so daß der Körper eine fast birnförmige Gestalt zeigt. Das farblose Vorderstück wird durch eine scharfe Kontur gegen den hinteren Teil des Schwärmers abgegrenzt. In ihm scheint eine pulsierende Vakuole zu liegen, da ich öfters noch eine hellere Kreisfläche in der hellen Zone bemerken konnte. Jedenfalls ist diese Grenzlinie nicht für eine Kontur des Zellkernes zu halten, da Farbstoffreaktionen sie nicht beeinflussen. Der hintere Teil des Körpers wird von einem urnenförmigen, chlorophyllgrünen Chromatophor, dessen Öffnung nach vorn gerichtet ist, eingenommen. Ein Augenfleck ist nicht vorhanden.

Fig. 1.

[1]) Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Bd. III, 1898.

[2]) Ich möchte vorschlagen, die Abteilung lieber mit diesem Namen zu versehen, als mit dem Sennschen der Chrysomonadinae, um dadurch zum Ausdruck zu bringen, daß nicht nur Formen mit gelblich bis bräunlichen Chromatophoren, sondern auch solche mit grünlich-gelben bis grünlich-braunen Farbstoffträgern ihr zuzuzählen sind. Die Chrysomonaden könnten als Unterabteilung dieser bestehen bleiben.

[3]) Über Phaeocystis. Ofvers. af kongl. vet. Akad. Förhandl. Bd. 65, 1899.

[4]) Comptes rend. Seances. Soc. Biol. 1892.

In der farblosen Plasmazone zwischen den Chromatophorwandungen liegt der Kern. Er ist bei dem lebenden Schwärmer nicht zu erkennen. Erst nach Färbung mit essigsaurem Karmin treten die Konturen des Kernes in Bläschenform schwach hervor. In dem hinteren Ende lagen zahlreiche kleinere lichtbrechende Tröpfchen, welche ich beim ersten Blick für Fett oder Öl zu halten geneigt war. Bald erkannte ich aber, daß ich es keineswegs mit einem Fett zu tun hatte, da diese Tropfen sich bei der Behandlung mit Wasser lösten und bei Zusatz von Osmiumsäure direkt verschwanden. Ich identifizierte so diese eigenartige Masse mit dem von Klebs bezeichneten Leukosin, das schon im allgemeinen Teil als besonderes, bisher nur bei den Flagellaten bekanntes Stoffwechselprodukt Erwähnung gefunden hat. Von den Fortpflanzungserscheinungen gelang es mir, die Bildung der Dauerzustände etwas näher zu verfolgen. Die zur Ruhe gekommenen Schwärmer (Fig. 1 b) verloren ihre Geißeln und rundeten sich ab. Dann schien sich das Chromatophor zu teilen. Wenigstens zeigten die sich nun verbreiternden Zellen zwei Chromatophorenbänder an den Flanken der kugelrunden Zellen. Außerdem bildete sich zwischen den einzelnen Zellen eine gallertartige Masse, welche den Zusammenhang zwischen den einzelnen Individuen zu einer mehr kuglig gestalteten Kolonie herstellte. Wie innerhalb der Kolonie der Zerfall der Zellen in je zwei Tochterzellen erfolgte, konnte ich leider nicht wahrnehmen.

Ochromonas olivacea nov. sp.

Meine Beobachtungen an braunen bis gelben Flagellaten erstreckten sich auf sieben Arten. Und zwar gehört die erste nun zu betrachtende Art zur Familie der Ochromonadaceen. Der Körper dieser artenreichen Familie (im Süßwasser kommen allein sieben Arten vor) ist länglich bis oval geformt, deutlich amöboid und besitzt zwei ungleich lange Geißeln, sowie ein oder zwei Chrysochromplatten. Wegen des olivgelb gefärbten und ganz charakteristisch muldenartig geformten Chromatophors möchte ich diese Form als eine neue Art ansehen und sie als *Ochromonas olivacea* bezeichnen. Sie trat in ziemlich beträchtlicher Menge in einer Kultur auf, die Steine von der Boje C der Kieler Bucht enthielt. Der Körper der Individuen schwankte in der Länge zwischen 10—16 μ, in der Breite zwischen 8—10 μ. Vor allem zeichnete er sich durch eine sehr große Veränderlichkeit der Gestalt aus. Ja, man kann sagen, daß die Körperform fast gar nicht beständig war. Selbst bei der Bewegung zog sich der Körper an einer Stelle zusammen, um an anderen beutelförmige Ausstülpungen zu bilden (Fig. 2 b, c). Natürlich war die äußere Umhüllung des plasmatischen Körpers sehr dünn und elastisch, schon um dem metabolischen Vermögen des Körpers folgen zu können. Im normalen Zustand (Fig. 2 a) ist der Körper annähernd eiförmig mit einem etwas verbreiterten Hinterende. In dem schwach eingebuchteten Vorderende sind die beiden Geißeln inseriert, von denen, wie schon bemerkt, eine doppelt so lang als die andere und zwar von Körperlänge ist. Nicht weit vom Vorderende ist die kontraktile Vakuole gelegen. Den größten Raum des vorderen Teiles des Plasmaleibes nimmt die Chromatophorenplatte ein, welcher ganz vorn ein kurzstabförmiger, braunroter Augenfleck aufliegt. Das hintere farblose Ende enthält wieder größere lichtbrechende Ballen Leukosin, jenes auch bei der ersten Form vorhandene Assimilationsprodukt. Ein Zellkern konnte durch Pikronigrosin nachgewiesen werden; er liegt in der hinteren Körperhälfte und hat eine elliptische Gestalt. Ich konnte bei dieser Form die interessante Wahrnehmung machen, daß, obwohl ein ansehnliches Chromatophor vorhanden war, doch bisweilen geformte Nahrung, bestehend aus kleinen ruhenden grünen Algenzellen, aufgenommen wird. Die Nahrung trat dabei an der schwach eingebuchteten Stelle der Geißelbasis ein, wanderte seitlich durch den Körper und fand sich schließlich im

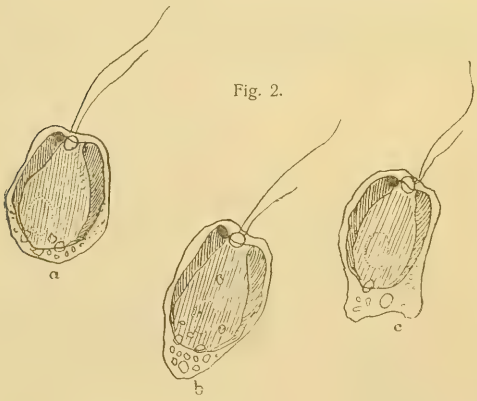


Fig. 2.

leukosinhaltigen Plasma des Hinterendes. Weitere Entwicklungsstadien sowie Zellteilungen und Ruhezustände konnten nicht beobachtet werden, da die Objekte sich als sehr empfindlich erwiesen und bald abstarben.

Phaeocystis sphaeroides nov. sp.

Die nächste Form ist in die unmittelbare Nähe der zuerst genannten *Chlorocystis Mikroplancton* zu stellen, denn sie unterscheidet sich von jener im wesentlichen nur durch die Farbe und Form des Chromatophors. Ich benenne sie wegen ihrer mehr kugligen, sonst recht symmetrischen Gestalt *Phaeocystis sphaeroides*. Sie fand sich in einer Kultur mit Muschelschalen und Steinen vom Möltenorter Ufer. Die Größenverhältnisse sind ungefähr die gleichen wie bei Chlorocystis. In der Länge mißt der Schwärmer nur 5—6 μ, in der Breite ungefähr ebensoviel (Fig. 3a). Auch diese Form ist besonders in der Längenrichtung veränderlich, so daß sie dann mehr eine ovale Gestalt hat (Fig. 3b). Das braune Chromatophor ist mehr plattenförmig und liegt peripherisch der Plasmawandung an. Ein Augenfleck wurde nicht beobachtet. Die beiden gleichen, etwas mehr wie körperlangen Geißeln entspringen der zarten Einbuchtung des Vorderendes; dicht dabei ist die Vakuole gelegen. Den Kern konnte ich nicht nachweisen. Besonders interessant waren die Ruhestadien dieser Form (Fig. 3c), die als völlig runde, unbewegliche, in einer gallertartigen Masse eingebettete Zellen große blasenförmige Komplexe bildeten. Ohne irgendwelche Eigenbewegung — denn die Geißeln hatten die Zellen sämtlich verloren — trieben diese braungelben Kolonien an der Oberfläche des Wassers der Kultur. Durch Beobachtung einer solchen Kolonie am hängenden Tropfen konnte ich feststellen, daß das Chromatophor der Zellen sich vergrößerte und so allmählich einen größeren Teil des Zellkörpers ausfüllte. Bald folgte dieser Streckung des Chromatophors der Zerfall desselben in zwei Teile. Das Endergebnis war die Längsteilung der Zellen in zwei Tochterzellen. Dadurch, daß diese Teilungen bei der ganzen Kolonie nacheinander folgten, ohne daß die jungen Zellen die Gallertmasse verließen, entstanden die großen, an der Oberfläche der Kultur treibenden Zellkomplexe. Ob später ein Übergang der unbeweglichen Zellen in bewegliche unter Loslösung vom Zellenverband stattfand, konnte leider nicht beobachtet werden. Charakteristisch für die Ruhezustände war auch das Vorhandensein von zwei bis vier Leukosintropfen in den einzelnen Zellen, die ich bei den beweglichen Zellen höchstens in der Einzahl wahrnahm.

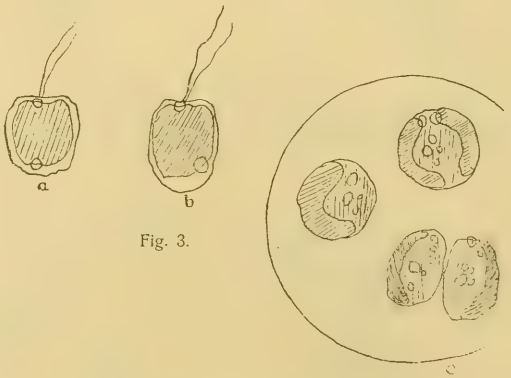


Fig. 3.

Phaeocystis amöboidea nov. sp.

Der dritte braune Schwärmer ist insofern bemerkenswert, als bei ihm nach Verlust der Geißeln keine völlige Ruhelage eintritt (Fig. 4c). Auch im geißellosen Zustand finden amöboide, von Ortsbewegungen begleitete Gestaltveränderungen statt. Die sonstigen Merkmale stimmen mit denen der eben beschriebenen Art in den Hauptpunkten überein. Ich habe daher diese Form gleichfalls der Gattung Phaeocystis zugerechnet und sie wegen ihrer Veränderlichkeit mit dem Artnamen *amöboidea* versehen. Die normale Form des Körpers ist länglich eiförmig (Fig. 4 a, b). Die Vorder- und Rückenseite erscheint etwas abgeplattet. In der Länge maß der Schwärmer ca. 10 μ, in der Breite 6 μ. Das unregelmäßig gestaltete gelbbraune Chromatophor nimmt etwa die Hälfte des Körpers bei den beweglichen Zellen ein. Die Vorderkante zeigt eine feine Plasmazone, der die etwa körperlangen Geißeln entspringen. Eine Vakuole schien zu fehlen, desgleichen ein Augenfleck. Den Kern konnte ich nicht nachweisen. Als Zelleinschlüsse sind auch bei dieser Form mehr zentral gelagert zwei bis vier ölartige Tropfen zu erwähnen, die für Leukosin zu halten sind. Besonders groß sind diese bei den mehr ruhenden Zellen (Fig. 4d). Auch hier sind

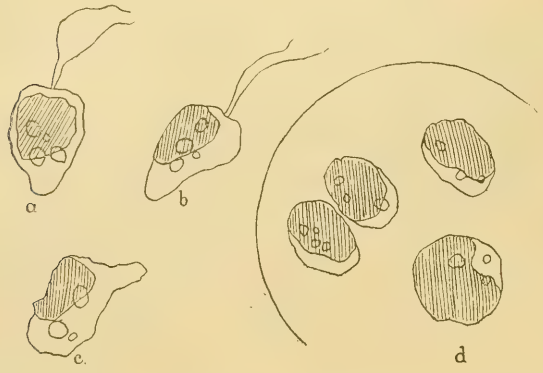


Fig. 4.

diese später zu ganzen Kolonien vereinigt, welche durch eine Gallertmasse zusammengehalten werden, innerhalb der sie sich teilen. Durch fortgesetzte Zweiteilung wird immer von neuem Gallerte ausgeschieden (nachweisbar durch Methylenblau, welches sie aufspeicherte) und es entstehen die deutlich abgegrenzten, sich den Raumverhältnissen anpassenden Zellvereinigungen, die solchen von gewissen Palmellaarten nicht unähnlich sind. Sie waren in meinen Kulturen schon mit bloßem Auge als eine dichte; braune, gallertähnliche Masse zu erkennen, welche an der Oberfläche des Wassers schwamm. Besonders zahlreich waren sie in einer Kultur vorhanden, welche von Steinen des Holtenauer Ufers mit Meerwasser gebildet war. Ein direktes Austreten der Schwärmer aus den Gallertkolonien konnte ich nicht beobachten.

Wysotzkia gladiociliata Lemm.

Ich schreite nun zur Beschreibung einer Form, welche in ungemein großer Zahl in einer Kultur auftrat, die durch Steine vom Heikendorfer Strande angesetzt war. Sie wird, wenn nicht die charakteristische Art der Ausbildung der Geißeln die Gründung einer neuen Gattung erfordert, der Gattung Wysotzkia zuzuteilen sein, mit der sie sonst die gleichen Merkmale teilt. Ich berücksichtige das genannte Merkmal nur als ein artunterscheidendes und gebe der Form daher den Namen *Wysotzkia gladiociliata.* Abweichend von den bisherigen Arten neigt sich ihre Körperform (Fig. 5a) etwas zur Asymmetrie. Das Vorderende ist schwach schräg abgestutzt und trägt die zwei gleich langen, stets nach hinten gerichteten Geißeln, welche ungefähr $1^1/_2$mal so lang als der Körper sind. An der Basis sind die eigenartig ausgebildeten Bewegungsorgane schwertförmig verbreitet und verjüngen sich nach dem Ende zu. Die Gestalt des Schwärmers ist im normalen Zustande spitz-kegelförmig; seine Länge beträgt 10—12 μ, die Breite 4—6 μ. Er kann sich, wie alle beschriebenen Arten, besonders nach dem Hinterende zu stark metabolisch zusammenziehen. Die feine Plasmahaut wird dabei in beutelartige Blasen ausgestülpt und dann wieder pseudopodienartig eingezogen (Fig. 5b). Der Querschnitt des Schwärmers läßt einen kreisförmigen Umriß erkennen (Fig. 5c), dessen Innenwandung von zwei gelbbraunen Chromatophorensegmenten eingenommen wird. Auch die Seitenansicht bestätigt, daß der innere Kegelmantel von zwei bandförmigen Chromatophoren eingenommen wird, die durch einen farblosen Spalt getrennt sind (Fig. 5d). An der Vorderkante ist die pulsierende Vakuole gelegen. Ein Augenfleck fehlt dem Schwärmer. Der Kern liegt im hinteren Ende des Körpers, welches auch viel Leukosin aufgespeichert enthält. In Kulturen am hängenden Tropfen konnte ich beginnende

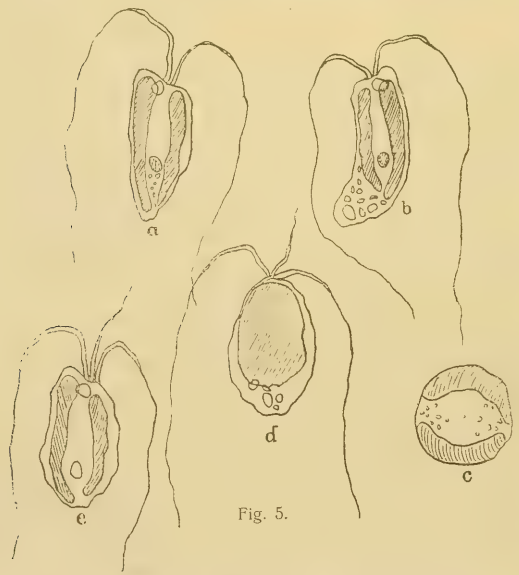


Fig. 5.

Teilungsvorgänge im beweglichen Zustand beobachten. Der Schwärmer zeigte dann neben den zwei gleich langen Geißeln eine stummelartige dritte Geißel (Fig. 5d, e). In einem weiteren Stadium wird sich wohl noch eine weitere bilden. Anfangs hielt ich die bei fast allen Schwärmern vorhandene dritte Geißel zum normalen Zustande gehörig, die nur bisher meiner Beobachtung entgangen wäre. Die Untersuchung von neuem Material zeigte mir jedoch, daß der Schwärmer normal nur zwei Geißeln besitzt, so daß ich mich zu der Annahme berechtigt glaube, daß der Stummel die erste Anlage der neu auftretenden Geißeln darstellt. Mit der Verdopplung der Geißeln ist auch eine Verdopplung der Vakuolen vor der Teilung verbunden. Ob auch eine solche bei den Chromatophoren vor der Teilung stattfindet, oder ob je ein Chromatophor des Mutterindividuums auf die Tochterindividuen übergeht, um sich dann erst zu teilen, konnte ich nicht feststellen. Es war mir leider auch hier infolge der Unbeständigkeit des Materials nicht möglich, die weiteren Phasen der Entwicklung zu verfolgen.

Uroglena marina nov. sp.

Die nun zu beschreibende Form ist schon dadurch charakteristisch, daß sie schon im Geißelstadium in Kolonien vorkommt. Diese bestehen aus mehrfach gegabelten Zweigen ovaler, gelbbraun gefärbter, an farblosen Gallertstielen befestigter Zellen, welche eine gemeinsame kuglige Gallerthülle zusammenhält (Fig. 6a). Ich beobachtete sie in nicht zu großer Anzahl in einer Kultur, welche Steine vom Ufer des Kieler Hafens bei Bellevue enthielt. Es dürfte die vorliegende Form eine neue Art der Gattung *Uroglena Ehrbg.* sein, zumal sie manche Abweichungen im morphologischen Bau von den im Plankton des Süßwassers vorkommenden Arten hat. Ich benenne sie nach ihrem Vorkommen *Uroglena marina*. Betrachten wir eine Zelle dieses Kolonienzweiges, so sehen wir, daß dieselbe eine eiförmige, nach dem Hinterende zu sich verjüngende Gestalt hat. Das Vorderende ist schwach eingebuchtet und hat zwei ungleich lange Geißeln, von denen eine von doppelter Körperlänge ist. In dem Plasmaleib liegt eine sichelförmig gekrümmte Chrysochromplatte, deren eine Spitze mehr dem Vorderende, die andere mehr dem Hinterende zu gelegen ist. An der ersteren befindet sich ein Augenfleck und daneben eine kontraktile Vakuole. Der Kern ist mehr zentral, durch das Chromatophor verdeckt, gelagert. Das hintere Ende läuft in den Gallertstiel aus, der in den Gallertstiel eines anderen Individuums mündet. Mit Hilfe dieser Gallertstiele und reichlicher Gallertausscheidung zwischen den einzelnen geißeltragenden Individuen werden so kuglig geformte Kolonien gebildet, an deren Peripherie die Individuen radial geordnet liegen. Durch schwingende Bewegungen der die Außenperipherie der Gallerte überragenden Geißeln findet eine freie Rotation der Kolonien statt. Auf-

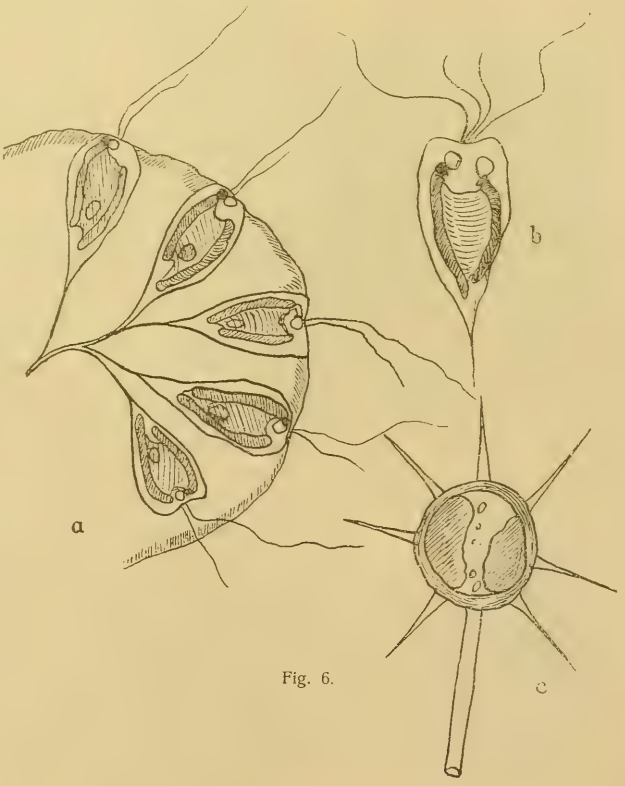


Fig. 6.

einanderfolgende Längsteilungen der einzelnen Zellen erhalten den Individuenverband. Auch hier konnte ich bei einem solchen sich zur Teilung anschickenden Individuum der Kolonie beobachten, daß sich der Augenfleck, die Vakuole und auch die Geißeln verdoppelt hatten (Fig. 6b). Dabei verbreiterte sich die Zelle. Den Vorgang der Teilung der Chromatophorenplatte und der Zelle selbst habe ich nicht verfolgen können. Die gebildeten Tochterzellen zeigten alsbald dieselbe Organisation wie die Mutterzellen; jede bildete selbständig je einen Gallertstiel aus, welcher von der früheren Befestigungsstelle der Mutterzelle aus divergierte. Der erhalten gebliebene Stiel und neue Gallertausscheidung zwischen den einzelnen neuen Zellen stellen die Verbindung und den Zusammenhang mit den älteren Zellenbestandteilen der Kolonie her. Auch die Bildung von Dauersporen, durch welche sich die Art den Winter über zu erhalten scheint, konnte wahrgenommen werden. Die einzelnen Individuen der Kolonie verloren die Geißeln, runden sich kuglig ab und scheiden eine derbe, mit festen Stacheln versehene Cyste aus, die aus konzentrisch geschichteter Gallerte besteht (Fig. 6c). Nach unten setzt sich an die Gallertmembran ein röhrenartiger Stiel an. Leider konnte ich ein direktes Austreten der Individuen aus den Gallerthüllen nicht beobachten, zumal auch eine Veränderung der inneren Organisation der Zellen nicht eintrat. Der innere Durchmesser der Cyste betrug 10 μ, der äußere 12 μ. Die geißeltragenden Zellen der Kolonie hatten die Länge von ca. 12 μ (ausschl. Stiel), in der Breite maßen sie 5—6 μ.

Mikroglena multipunctata Ehrbg.

Schon im allgemeinen Teil und bei Beschreibung der ersten Form wurde hervorgehoben, daß das Körperplasma der Flagellaten im allgemeinen nur von einer zarten hyalinen Schicht umgeben ist, welche Klebs Periplast nennt. Auch die anderen bisher beschriebenen Arten hatten nur eine solche einfache, äußere Körperschicht, deren Vorhandensein daher nicht jedesmal erst näher angegeben wurde. Anders verhält es sich mit der Körperumgrenzung der nun vorliegenden Form. Wir haben hier eine ganz besondere Art der Plasmakleidung, eine nicht zu starke, eng anliegende weiche Hülle zu unterscheiden, die aus gallertartigen, quellbaren Substanzen zu bestehen scheint. Ich traf diese Form nur in wenigen Exemplaren in einer Kultur an, welche Sand vom Ufer der Strander Bucht enthielt. Wegen des braunen Chromatophors ist auch sie den Chrysomonaden (bezw. Chromomonaden) zuzuordnen. Klebs fügte sie wegen der Hülle der besonderen Gruppe der *Chrysomonadina membranata* ein. Senn hält die Hüllenbildung für ein sekundär erworbenes Organ; er gruppiert deshalb nach der Anzahl und Ausbildung der Geißeln. Wir finden sie daher in dem Sennschen System bei den Chrysomonaden mit einer Geißel bei den Chronulinaceen untergebracht. Der Vergleich der vorliegenden Form mit der von Klebs beschriebenen Süßwasserart zeigt, daß wir es wohl nicht mit einer neuen Art zu tun haben. Die Hauptmerkmale beider stimmten in den wesentlichsten Punkten überein. Ich gebe daher nur eine kurze Darstellung meiner Beobachtungen der *Mikroglena multipunctata* (Klebs). Die verhältnismäßig eng anliegende Hülle (Fig. 7a) zeigte, wie auch der Artname aussagt, über die ganze Oberfläche zahlreiche kleine, runde, kegelförmige Höcker zerstreut. Sie wurde mehreren Reagentien unterworfen. Durch Zufügen von konzentrierter Kochsalzlösung zog sich das Protoplasma von der Hülle zurück. Diese konnte dann schön intensiv mit Methylenblau gefärbt werden. Säuren hatten auf das Protoplasma und auf die Höcker keinen verändernden Einfluß. Trotz der Hülle kann sich die Form etwas metabolisch verändern. Im normalen Zustande ist der Körper eiförmig mit etwas verbreitertem Hinterende, an der Bauch- und Rückenseite abgeplattet. Die Länge des Körpers schwankte zwischen 18 bis 26 μ, die Breite zwischen 10—16 μ. Fast den gesamten Plasmaleib nimmt ein gelbes plattenförmiges Chromatophor ein, dessen Randungen etwas mantelartig umgeschlagen sind. Dem vorderen Ende der Chromatophorenplatte sitzt ein verhältnismäßig großer, rotbrauner Augenfleck auf. Bei einigen Individuen fanden sich statt des einen größeren, zwei kleinere Augenflecke. Am Vorderende haben zwei kontraktile Vakuolen, eine größere

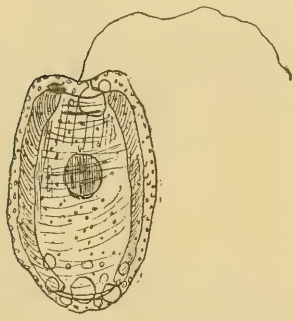


Fig. 7.

und eine kleinere, ihren Sitz. In der schwachen Einbuchtung des Vorderendes sitzt die Geißel, welche etwa von der Länge des Körpers ist. Das abgerundete hintere Ende wie auch die übrigen Teile des Körpers füllt Leukosin aus. Der Kern liegt mehr dem Vorderende zu, unterhalb der größeren Vakuole. Auch diese Form schien nach dem Abwerfen der Geißel besondere Ruhezustände von etwas verbreiterter Form zu bilden. Die Empfindlichkeit des Materials setzte leider weiteren Beobachtungen ein Ziel. Ebenso blieb es eine offene Frage, ob bei der Teilung die Hülle selbst oder eine besondere, neu zu bildende Gallerthülle der Mutterzelle die schützende Funktion dabei übernimmt.

Cryptomonas marina nov. sp.

Die bisher beschriebenen Formen der Chrysomonaden zeichneten sich sämtlich dadurch aus, daß ihre Körpergestalt keine beständige war, indem sie sich metabolisch kontrahieren konnten. Die nun zu skizzierende letzte braune Form ist gar nicht formveränderlich und gehört zur Gruppe der Cryptomonaden. Sie trat zahlreich in einer Kultur mit Steinen und Sand vom Ufer bei Korügen auf. Ich benenne sie *Cryptomonas marina*. Der Körper ist länglich-eiförmig, seitlich etwas komprimiert und läßt gut eine etwas stärker gekrümmte Rückenseite und eine etwas flachere Bauchseite unterscheiden (Fig. 8b). Das Vorderende ist schräg abgestutzt, das Hinterende etwas zugespitzt. Von der schwachen Einsenkung des scharf abgestutzten Vorderendes geht in den Plasmaleib ein rudimentärer Schlund hinein, an dessen Wandungen die zwei gleich langen Geißeln, welche fast der Körperlänge gleichkommen, inseriert zu sein scheinen (Fig. 8a). In der Nähe des Schlundes, unweit der Insertionsstelle der Geißeln, findet sich die pulsierende Vakuole. Es sind zwei dunkelbraune Chromatophoren vorhanden, die eine verlängerte bandförmige Gestalt haben und sich den Flanken des Körpers anlagern. Die beiden Chromatophoren lassen nur eine schmale, ungefärbte Zwischenzone auf der Bauch- und Rückenseite frei, die im Querschnitt (Fig. 8c) gut zu erkennen ist. In dem farblosen Protoplasma, in der Nähe des vorderen Endes, dicht neben dem Schlund, finden sich Stärkekörner gewöhnlicher Art, welche mit Jod die bekannte Reaktion gaben. Ein Augenfleck fehlt der Form. Schon an den lebenden Individuen läßt sich der Zellkern erkennen. Er liegt etwa in der Mitte des Körpers zwischen den Chromatophorenbändern. Die Größenverhältnisse für den Schwärmer waren in der Länge 18—22 μ, in der Breite 8—10 μ, in der schmalen Seite 6—8 μ. Bei Durchsicht der Literatur fand ich im Botaniste einen von Dangeard[1]) beschriebenen ähnlichen Schwärmer. Leider gibt er aber neben einer ungenauen Zeichnung nur wenig nähere Angaben über die inneren Organisationsverhältnisse dieses Schwärmers. Im ganzen stimmen jedoch beide Schwärmer in ihren Eigenschaften überein. Dies war auch der Grund, daß ich keine neue Benennung einführte, sondern die von Dangeard angegebene für den Schwärmer übernahm.

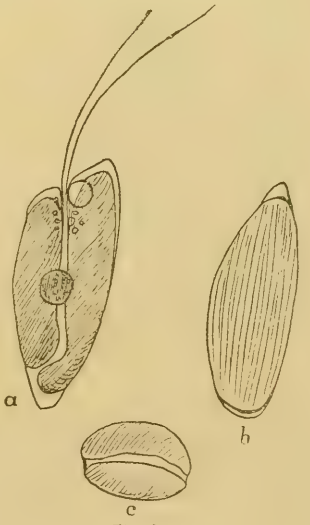


Fig. 8.

Cyanomonas baltica n. g. et sp.

Der Beschreibung der braunen Formen reihe ich zum Schluß noch eine mit blauem Chromatophor versehene an, die sich durch verhältnismäßige Kleinheit auszeichnet. Die Länge schwankte zwischen 10—12 μ, die Breite zwischen 6—8 μ. Sie war in einigen Exemplaren enthalten, welche mit Sand vom Ufer der Strander Bucht angesetzt war. Im ganzen zeigte sie ähnliche Organisationsverhältnisse wie die eben beschriebene Gattung Cryptomonas. Noch mehr Übereinstimmung zeigte sie mit der von Karsten[2]) gefundenen, florideenrot gefärbten Flagellate *Rhodomonas baltica,* mit der sie auch den Besitz eines einzigen

[1]) Dangeard, Recherches sur les Cryptomonadinae. Le Botaniste I, 1889.
[2]) Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Bd. III, 1898.

Chromatophors teilte. Mit Rücksicht auf die ausgesprochen kornblumenblaue Farbe der Farbstoffplatte möchte ich jedoch die neue Gattung *Cyanomonas* gründen und ihr den Artnamen *baltica* geben. Das eben erwähnte charakteristisch gefärbte, recht scharf abgegrenzte Chromatophor wird so groß, daß es in Plattengestalt nahezu den gesamten Körper einnimmt (Fig. 9a). Nur einseitig bleibt ein Zwischenraum zwischen den sich gegenüberliegenden freien Rändern der Platte. Es erscheint daher auf den ersten Blick, als ob die Form allseitig gefärbt wäre. Stellt man aber das Mikroskop auf die Oberfläche des Körpers ein, so sieht man auf den Seiten zwei dunkelblaue Längsbänder, die sich nach dem hinteren Ende zu vereinen, während die mittlere Partie hellfarbig gefärbt ist, da hier das Licht nur eine geringere Dicke des Chromatophors passiert. Die Rückenansicht (Fig. 9b), noch besser der optische Querschnitt, zeigen noch deutlicher (Fig. 9c), daß nur ein einfaches, den Plasmaleib mantelartig umgebendes Chromatophor vorhanden ist. In der Mitte des Chromatophors beobachtet man einen eigenartigen kugligen, lichtbrechenden Einschluß. Es ist dies ein Pyrenoid, ein körnerartiges Gebilde, dessen äußere Schale aus Stärke, dessen innerer Kern hingegen aus Eiweiß zu bestehen scheint. Die Stärkehülle des Pyrenoids läßt sich mit Jod gut nachweisen. Das Vorderende ist, wie bei allen Cryptomonadinen, schief abgestutzt, das Hinterende ist mehr oval gekrümmt. Außerdem ist der Körper etwas seitlich komprimiert. In der Einsenkung des scharf abgestutzten Vorderendes sitzen zwei gleich lange Geißeln, die von Körperlänge sind. Wie bei der vorhin beschriebenen Form geht von dem Abschnitt des Vorderendes auf der Bauchseite ein schlundartiger Kanal in den Plasmaleib hinein. In der Nähe des Schlundes, direkt an der Geißelbasis, befindet sich die kontraktile Blase. Ein Augenfleck fehlt. Der Kern ist in der hinteren Körperhälfte unterhalb des Pyrenoids zwischen den beiden Längsrändern des Chromatophors gelagert und konnte nach Zufügen von Pikronigrosin erkannt werden. Teilungsvorgänge im ruhenden oder beweglichen Zustand habe ich nicht beobachtet.

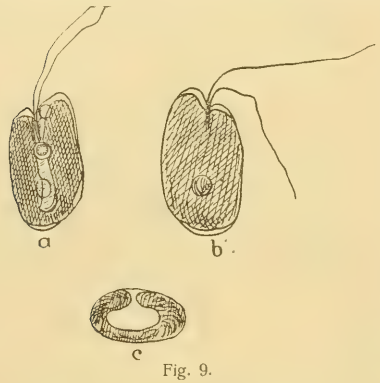


Fig. 9.

Der speziellen Beschreibung folge zum Schluß noch die Erörterung der Frage, welche Bedeutung diese winzigen Organismen im Haushalt der Natur haben. Eingangs wurde schon erwähnt, daß sowohl die meisten einzelnen oder zu Kolonien vereinten beweglichen Individuen als auch die durch Gallertmassen zusammengehaltenen ruhenden Zellverbände als Plankton das Wasser oft mit einer breiigen Decke von grüner, gelbgrüner, brauner oder gelbbrauner Farbe überziehen. Im Volksmund heißt es dann: „das Wasser blüht". Aber auch in wissenschaftlichen Büchern bezeichnet man diese, meist nur auf einer beschränkten Stelle wahrnehmbare, massenhafte Anhäufung niederer Organismen als „Wasserblüte". Wenn auch eine Menge niederer Algen meist den Hauptbestandteil der Wasserblüte bilden — worauf schon die botanische Bezeichnung hindeutet —, so sind doch oft auch eine große Zahl anderer niederer Formen, worunter die Flagellaten nicht den geringsten Anteil haben, die Erreger dieser interessanten Naturerscheinung. In einem anregenden Bericht von Dr. Wolf[1]) wird uns Näheres über die Beschaffenheit der Wasserblüte, ihre Ursache und ihre Bedeutung im Kreislauf des organischen Lebens gegeben. Nach diesem Forscher kommt diese Erscheinung wohl an jedem Ort, wo nur eine Wasseransammlung vorhanden ist, vor. Als Bestandteile aus dem Pflanzenreich sind es am häufigsten Bakterien, besonders Purpur- und Schwefelbakterien, und verschiedene Algengruppen, wie Spaltalgen, Grünalgen und Diatomeen. Besonders die letztgenannte Gruppe der Algen tritt oft ganz massenhaft auf und verleiht dann der Wasserblüte die charakteristisch gelbbraune Färbung. Die übrigen Algen lassen das Wasser meist grün bis gelbgrün erscheinen.

[1]) Die Wasserblüte als wichtiger Faktor im Kreislauf des organischen Lebens. Bericht der Senckenburg. Naturf. Gesellsch. Frankfurt a. M. 1908.

Aus dem Tierreich sind niedere Krebse, Rädertiere, Infusorien, im Meere auch Quallen und Manteltiere, an der Bildung der Wasserblüte beteiligt. Ein Hauptanteil gebührt jedoch den Flagellaten, welche von Wolf dem Tierreich zugezählt werden. Hier können außergewöhnlich gute Nahrungsverhältnisse die Fortpflanzungs- und Vermehrungstätigkeit der einzelnen Organismen geradezu ins Unermeßliche steigern, so daß dann aus einem mäßigen Bestand in kürzester Zeit ein riesengroßer wird. Die Farbe des Wassers ist nach dem Auftreten der verschiedenen Flagellaten sehr wechselnd. Es zeigen sich alle Farbennuancen vom opalisierenden Gelbgrün bis zum charakteristischen Goldbraun. Dazu kommt, daß diese Organismen mit Hilfe ihrer Dauercysten alle widrigen Schicksale, welche ihnen durch Kälte, Nahrungsmangel oder Eintrocknen des Wassers nur zu oft bereitet werden, gut überstehen und bei günstig geänderten Verhältnissen ihre Lebenstätigkeit aufs neue entfalten können. Wolf erwähnt ferner die für die Lebensbedingungen dieser Organismen vorteilhaften einfachen Fortpflanzungsverhältnisse. Infolge der einfachen Längsteilung könnten schon in wenigen Wochen Millionen von Nachkommen hervorgebracht werden.

Auch über die im Verlaufe des Jahres periodisch wechselnde Zusammensetzung und Quantität des Planktons wissen wir jetzt Näheres. Hierbei gibt vor allem die in einem Gewässer herrschende Temperatur den Ausschlag. Zu Anfang des Frühjahrs haben wir den geringsten Gehalt an Plankton zu verzeichnen, das Wasser ist somit verhältnismäßig klar. Später jedoch, bei steigender Wassertemperatur (etwa zwischen 6—16° C.), nimmt der Gehalt an Planktonwesen reichlich zu. Vor allem sind es jetzt Diatomeen, die sich üppig entwickeln und dem Wasser die schon erwähnte gelbbraune Farbe geben. Wenn das Wasser 16° C. erreicht hat, beginnt die Entfaltung der Flagellaten, die etwa bei 18° C. das Maximum ihrer Entwicklung haben. Steigt die Temperatur des Wassers noch höher, so können noch verschiedene blaugrüne Algen und charakteristische Bakterien auftreten, die dann die eigentliche Erscheinung der Wasserblüte hervorrufen. Die mit Eintritt des Herbstes beginnende Abkühlung des Wassers läßt dann die Diatomeen wieder in den Vordergrund treten, die ihre Vorherrschaft unter den wenigen noch verbleibenden Planktonorganismen bis zur winterlichen Eisbildung behaupten. Während der Wintermonate zeigt dann das Wasser das klarste Aussehen. Die den Winter überdauernden Planktonwesen haben sich in die Tiefe, wo das Wasser relativ warm ist, zurückgezogen, und die übrigen sind, sofern sie sich nicht vorher in sogenannte Dauerzustände umgewandelt haben, größtenteils zugrunde gegangen. Mit der zu Beginn des Frühlings eintretenden Erhöhung der Wassertemperatur steigen dann die Organismen wieder nach der Oberfläche und der eben beschriebene Kreislauf der sich nun wieder periodisch entwickelnden Organismen nimmt hiermit seinen fast alljährlich sich gleichbleibenden Fortgang.

Von besonderer Wichtigkeit ist auch die Frage, welche Rolle diese Erscheinung im Naturganzen spielt und welchen Zweck eine so plötzlich auftretende Überfruchtbarkeit einzelner Organismen im Haushalt der Natur hat. In erster Linie ist hierbei wohl der chemischen Prozesse zu gedenken, die der Stoffwechsel aller pflanzlichen Planktonorganismen nach sich zieht. Durch den Assimilationsprozeß, d. h. die Umwandlung der unorganischen Nahrungsbestandteile des Wassers in organische Substanz, wird nicht nur das Leben in diesen Organismen selbst unterhalten, sondern auch die Tierwelt des Wassers selbst erhalten. Im Dessimilationsprozeß — meist unter Eingreifen des Sauerstoffs — wird hingegen die gebildete organische Substanz wieder zerstört, um dadurch die zur Unterhaltung des Lebensprozesses aller Organismen nötige Betriebsenergie zu liefern. Eine Ausnahmestellung hiervon nehmen bei den Planktonorganismen die oben erwähnten, oft massenhaft auftretenden Bakterien (wie Schwefelbakterien usw.) ein, die anorganische, ihrer Umgebung entnommene Verbindungen zu oxydieren vermögen. In der Ernährung verhalten sich diese wie die im Wasser lebenden tierischen Organismen; so kommen auch ihnen die während der Lebensdauer der pflanzlichen Organismen ausgeschiedenen organischen Produkte als Nahrung zugute. Ja, selbst die abgestorbenen Reste der Planktonorganismen, die allmählich in verwesende, das Wasser verunreinigende Bestandteile übergehen, vermögen sie in nützliche überzuführen. Sie verwenden diese schließlich zum Aufbau ihres eigenen Körpers und sind sozusagen die Erstbeteiligten im Kreislauf des organischen Lebens. Die von den Bakterien solcher Art verarbeiteten Stoffe werden jetzt von den Flagellaten, einzelligen Algen usw. aufgenommen. Diese wiederum bilden eine beliebte Nahrung der Infusorien, welche ihrerseits, wie Wolf berichtet, der gesamten niederen Krebsfauna nun zum Opfer fallen. Diese endlich wird von der jungen Fischbrut verzehrt und bildet so den Untergrund für einen guten Fischbestand.

Zieht man in Betracht, daß den Grundstein zu dieser allmählichen Verwendung der Produkte die Organismen der Wasserblüte gelegt haben, so wird man nicht umhin können, ihnen eine gewisse Wichtigkeit im Lebenshaushalt der Gewässer beizumessen.

Allerdings muß man nach neueren Untersuchungen von Pütter[1]), die sich hauptsächlich mit der Frage beschäftigen, ob der Vorrat an geformter Nahrung, wie er im Plankton geboten wird, auch der gegebenen Nachfrage genüge, die Bedeutung der Wasserblüte als Nahrungsquelle etwas einschränken. Pütter fand nämlich durch Analyse des Meerwassers auf Kohlenstoffverbindungen, daß in 1 l Seewasser im Mittel ca. 65 mg Kohlenstoff in Form komplexer Verbindungen (wie Kohlensäure, flüchtiger organischer Säuren, Kohlenwasserstoffe) enthalten sind. Wesentlich kleiner sind die Kohlenstoffmengen, die in den organischen Bestandteilen der Organismen der Wasserblüte aufgespeichert sind. Hier kommen auf 1 l Seewasser 0,00384 mg Kohlenstoff. Somit enthält 1 l Seewasser in gelöster Form 17000 mal soviel Kohlenstoff als die darin lebenden Organismen. Man wird daher die Planktonwesen nicht allein als einzigen Nahrungsspender der Seetiere bezeichnen können. Eine gewisse Bestätigung fand die Püttersche Lehre in den vielen Untersuchungen des Darminhalts vieler Meerestiere aufgeformte Nahrung. Meist ist der Zoologe nicht in der Lage, erhebliche Mengen geformter Nahrung nachzuweisen. Pütter glaubte sich daher zu der Annahme berechtigt, das Meerwasser selbst als den hauptsächlichsten unerschöpflichen Nahrungsspender der zahllosen Organismen anzusehen. Andere Versuche wieder zeigten, daß die Wasserblüte dort als Nahrungsquelle in Frage kommt, wo es sich um die Aufnahme wichtiger Lebensstoffe in bestimmter Konzentration und Bindung handelt, von welchen nur sehr geringe Mengen nötig sind. Diese letzte Tatsache müßte schon genügen, um auch die große Wichtigkeit der Planktonwesen als Nahrung für die Organismen des Wassers anzuerkennen. Wir werden also, ohne die sorgfältigen und wertvollen Untersuchungen Pütters auszuschalten, mit Wolf die Wasserblüte „als einen wichtigen Faktor des biologischen Gleichgewichts“ ansehen müssen, der zu eingehender Forschung nach dieser Richtung hin geradezu herausfordert.

[1]) Das Meerwasser als Nahrungsquelle. Leipzig. Natur. 5. Heft 1909.

Literaturangaben

soweit sie nicht bisher Erwähnung gefunden haben:

Correus. Über eine neue braune Süßwasseralge Naegellella. Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. 10. 1892.

Ehrenberg, Chr. G. Die Infusionstiere als vollkommene Organismen. Berlin u. Leipzig 1838.

„ Beobachtung zweier genetisch neuer Formen des Frühlingsgewässers bei Berlin als lebhaft grüne Wasserfärbung. Monatsber. d. Berl. Akad. 1848.

Fischer, A. Über die Geißeln einiger Flagellaten. Pringsh. Jahrb. Bd. 26. 1894.

Goroshankin, J. Genesis im Typus der palmellartigen Algen. Mitt. d. Kais. Naturf. Ges. Moskau 1875.

„ Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und Systematik der Chlamydomonaden. Bull. de la soc. imp. Moscou 1890.

Hansgirg, A. Prodomus der Algenflora von Böhmen. Prag 1886 und 1892.

Iwanoff, L. Beitrag zur Kenntnis der Morphologie und Systematik der Chrysomonaden. Bull. Ac. Imp. Sciences. 1899. St. Petersbourg. 5. Serie Bd. 11, Nr. 4.

Künstler, J. Sur la structure des Flagellés. Journal de Micrographie 1886.

„ Recherches sur la morphologie des Flagellés. Bull. de la Soc. Roy. de Bot. de Belgique. III. Bd. 2. 1889.

Lauterborn. Protozoenstudien. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 65. 1899.

Lemmermann, E. Phytoplankton sächsischer Teiche. Plöner Forschungsber. Teil 7. 1899.

Meyer, Hans. Untersuchungen über einige Flagellaten. Revue suisse de Zool. Bd. 5. 1897.

Perty, M. Zur Kenntnis kleinster Lebensformen nach Bau, Funktionen, Systematik. Bern 1852.

Scherffel, A. Über Phaeocystis globosa. Wiss. Meeresunters. Bd. 4. 1900.

Schmiddle, W. Über Planktonalgen und Flagellaten aus dem Nyassasee. Euglers bot. Jahrb. Bd. 27. 1899.

Seligo. Flagellaten des Süßwasserplanktons. Festgabe d. westpreuß. Fischereiver. Danzig 1893.

Siebold, Th. v. Über einzellige Pflanzen und Tiere. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. 1. 1849.

Woronin. Chromophyton. Bot. Ztg. 1880.

Zacharias, O. Bau von Uroglena; Plöner Forschungsber. III. 1895.

Aus dem Laboratorium für internationale Meeresforschung in Kiel. Biologische Abteilung Nr. 15.

Biologische Studie

über

Ceratium tripos var. subsalsa Ostf.

Von

Prof. **C. Apstein** in Kiel.

Mit 10 Figuren im Text.

Nachdem Bergh (1) im Jahre 1886 die Teilung der Zelle von *Ceratium tripos* beschrieben hatte, ist die Teilung dieser Art nicht wieder zum Gegenstande einer Untersuchung gemacht worden, die Teilung des großen Kernes, so verlockend das Studium sein mußte, überhaupt nicht in Angriff genommen. Bei dem im Süßwasser häufig vorkommenden *Ceratium hirundinella* hat Blanc (2) zuerst die Zellteilung 1884 beschrieben, die Kernteilung 1895 Lauterborn (5).

Schon in früheren Jahren habe ich die ersten Untersuchungen über die Kernteilung bei *Ceratium* angestellt. Aber erst im November 1908 kam ich dazu, *Ceratium tripos* var. *subsalsa* näher zu studieren. Die übrigen Ceratienarten habe ich in der gleichen Weise untersucht, will aber, da das Material der übrigen Ceratienarten oft nicht so reichlich war, in diesem Bericht mich auf die hauptsächlich vertretene Art *Ceratium tripos* var. *subsalsa* Ostenfeld beschränken. Es kam mir bei der Untersuchung nicht so auf die Kernteilung als solche an, sondern auf biologische Fragen, wie: In welcher Tages- resp. Nachtzeit findet die Teilung statt, wie lange braucht ein Individuum der Art zur Teilung, wie groß ist die Anzahl der sich teilenden Exemplare in verschiedenen Jahreszeiten, wie groß ist der Vermehrungsfuß, wie groß die Zehrung durch Tiere? Alle diese Fragen kann ich leider nicht genügend beantworten, zögere aber nicht, meine Resultate zu veröffentlichen, da ich nicht weiß, ob ich noch einmal Gelegenheit haben werde, die umfangreiche Untersuchung zu wiederholen. Dann hoffe ich durch meine Arbeit andere Forscher anzuregen, ähnliche Untersuchungen anzustellen. Die Beschaffung des Materiales ist nicht bequem, denn wie das unten folgende Protokoll (pag. 139 ff.) zeigt, habe ich von November 1908 bis November 1909 viele Nächte zur Beschaffung des Materiales verwenden müssen.

Material. Das Material wurde aus dem Netzeimer schnell in Chromosmiumessigsäure, Sublimatalkohol, Sublimateisessig, 92% Alkohol gebracht und dann in Alkohol 92% aufgehoben. Ein kleiner Teil wurde unter dem Deckglas sofort mit essigsaurem Methylgrün gefärbt, um einen ersten Überblick über das Vorhandensein und die Häufigkeit der Teilungen zu haben.

Für meine Zwecke war die Konservierung in 92% Alkohol am geeignetsten: das Material wird mit dem Spatel in das Alkohol enthaltende Gläschen hineingebracht, gut durchgeschüttelt und signiert, dann ist die vorläufige Arbeit getan, so daß zwischen zwei Probenentnahmen noch Zeit zum Untersuchen bleibt. Wird das Material nachher gefärbt und in Präparate — Canada oder Glyzerin — eingelegt, so treten der Kern und die Kernteilungen sehr stark hervor, namentlich bei Canadabalsam-Präparaten, weil der Panzer von *Ceratium* im Balsam fast unsichtbar wird. Für die Teilungen der Zelle, also des Panzers, ist daher Einlegen in Glyzerin vorzuziehen, das ein geringeres Brechungsvermögen als Balsam hat (1,462: 1,528—1,540)[1]). Meist habe ich alles Material in Glyzerinpräparate eingelegt, weil dann am selben Präparat sowohl die Kern- als Zellteilung gut zu erkennen war.

Über die Kernteilung als solche wird mein Freund Borgert berichten. Für seine zytologischen Untersuchungen war das in Chromosmiumessigsäure und Sublimateisessig konservierte Material mehr geeignet.

Gefärbt wurde das Material in Hämatoxylin (de la Field), was der Deutlichkeit der Teilungen wegen den Karmin- und Anilinfärbungen vorzuziehen ist.

---

[1]) Nach W. Behrens, Tabellen zum Gebrauch bei mikroskopischen Arbeiten. 1887.

Die Untersuchung wurde in der Art ausgeführt, daß die fertigen Präparate unter dem Zählmikroskop durchgezählt wurden, indem bei meist 500, manchmal bei 1000 und mehr gezählten Exemplaren das Stadium des Kernes und der Zelle notiert wurde. Ohne genaue Zählung wäre die Untersuchung nicht auszuführen gewesen. Zeitweise war das Material so spärlich, daß weniger Individuen zur Beobachtung kamen, namentlich in den Monaten März bis Juni. Im Juli und September fanden leider keine Fahrten statt, so daß ich aus diesen Monaten nicht Material zur Verfügung hatte.

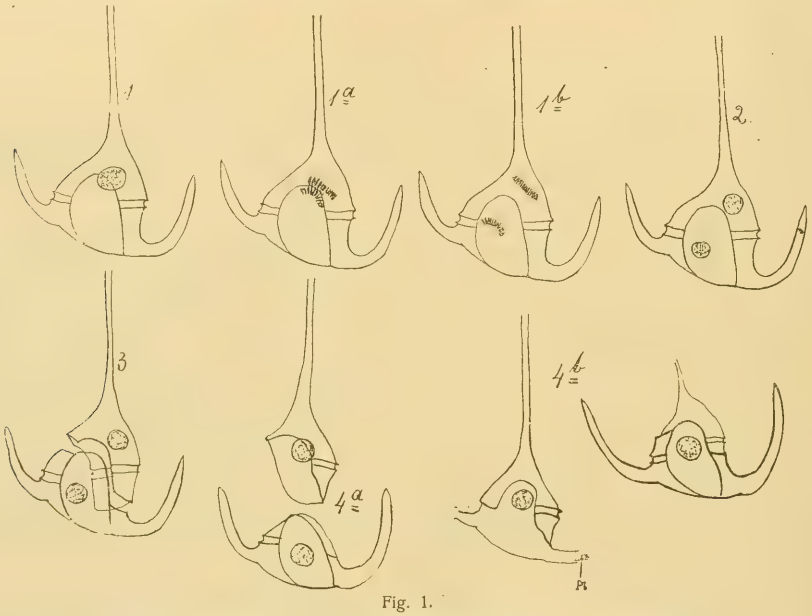


Fig. 1.
Kern und Zellteilung von *Ceratium* (halbschematisch). 200 : 1. Pl = Plasma.

Ich habe folgendermaßen die Stadien unterschieden: (Figur 1.)

1. Ruhender Kern.
1 a. Sich teilende Äquatorialplatte.
1 b. Tochterplatten.
2. Tochterkerne.
3. Teilung der Zelle (des Panzers).
4 a. Tochterindividuen.
4 b. „ sich zu vollständigen Individuen regenerierend.

Diese Stadien waren natürlich nicht immer scharf zu unterscheiden, es kamen alle Übergänge zwischen ihnen vor. Letztere mußten dem am nächsten stehenden Stadium zugerechnet werden.

Folgende Fragen werde ich an der Hand meiner Untersuchung zu beantworten suchen:

1. Wann finden die Teilungen statt?
2. Wie lange dauert eine Teilung?
3. Wie groß ist die Anzahl der Teilungen pro Nacht? Vermehrungsfuß.
4. Mengenverhältnisse von *Ceratium* von November 1908 bis November 1909.
5. Zehrung (methodisch).
6. Formenkreis von *Ceratium tripos* var. *subsalsa* Ostenfeld.

Zu der folgenden Tabelle über die Fänge und das Resultat der Untersuchung möchte ich bemerken: Die Angaben über die Stadien der Teilung sind alle auf 1000 untersuchte Individuen berechnet. Unter Ort ist angegeben, wo das Material gefischt ist. Es war nicht immer möglich, den „Poseidon" während einer Untersuchungsserie an derselben Stelle zu lassen, so daß die Untersuchung einer Serie sich auf ein etwas größeres Areal bezieht. Unter Beltsee ist der Meeresteil von den Dänischen Inseln bis zur Küste von Holstein und Mecklenburg verstanden. Im Osten ist als Grenze eine Linie von Gjedser bis nach Darsser Ort angenommen. Die Beltsee ist wiederum geteilt in östliche Beltsee, östlich von Fehmarn, westliche Beltsee, westlich von Fehmarn. In der westlichen Beltsee habe ich die nordwestliche Beltsee, nördlich einer nach Ost verlaufenden Linie von der Mündung der Schlei, und eine südwestliche Beltsee, südlich dieser Linie, unterschieden. Als nördliche Beltsee ist die Meeresstrecke von der Südspitze Langelands bis in den Großen Belt hinein bezeichnet. Die übrigen Ortsangaben sind ohne weiteres verständlich.

Tabelle 1.

Teilungen von *Ceratium tripos* var. *subsalsa* Ostenfeld in ‰.

Bemerkung: Die in der Tabelle rechts von einer dicken Linie stehenden Zahlen gehören zu Teilungen aus der vorhergehenden Nacht (siehe pag. 14/148).

Probe	Nr.	Uhr	Stadium ‰ 1	1a	1b	2	3	4a	4b	Datum	Ort	Licht	Bemerkungen.
a)	1	1a	934	12	6	30	18	—	—	5. VIII. 04	Nordsee b. Egersund		Vert. 0—5 m
	2	2a	875	35	30	35	25	—	—	„	„		„ 5—40 „
	3	„	1000	0	0	0	0	—	—	„	„		„ 40—100 „
b)	1	1a	915	10	15	35	20	—	10	18. V. 06	Skagerak		Oberfl.
	2	„	955	5	—	20	15	—	10	„	„		Vert. 55—0 m
c)	1	9p	966	26	6	2	—	—	—	1. XI. 06	SW.-Beltsee		Oberfl.
	2	„	974	20	4	2	—	—	—	„	„		Vert. 19—0 m
d)	1	1a	962	5	15	5	5	5	10	12. V. 07	Skagerak		Oberfl.
	2	„	946	18	—	12	18	—	12	„	„		Vert. 52—0 m
e)	1	6p	1000	—	—	—	—	—	—	V. 08	vor Stavanger		Oberfl.
	2	9½p	914	12	37	12	25	—	—	„	„		„
	3	10½p	940	—	20	20	20	—	—	„	„		„
	4	11p	919	—	9	27	27	36	—	„	„		„
1	1	2a	985	—	—	15	—	—	—	29. XI. 07	Nordsee vor Stavanger	dunkel	Oberflächenfänge, falls nichts anderes bemerkt.
	2	3a	966	24		10	—	—	—	„			
	3	4a	961	24		15	—	—	—	„	„		
	4	5	967	14		14	5		—	„	„		
	5	5½a	994	—	—	6	—	—	—	„	„		
	6	6	990	—	—	—	10		—	„	„		
	7	6¼a	990	5		5	—	—	—	„	„		
2	1	3½p	975	15	5	5	—	—	10	20. XI. 08	W.-Beltsee	hell	
	2	5½	988	v	12	—	—	—	30	„	„	dunkel	
	3	8½	991	6	3	—	—	—	.	„	„	„	
	4	11¼p	956	22	18	4	—	—	10	„	„	„	
	5	1¼a	980	2	8	10	—	—	4	21. XI. 08	„	„	
	6	4½	978	2	8	8	4	—	8	„	„	„	
	7	11¼a	971	8	2	6	2	22	—	„	„	hell	
3	1	4½p	994	4	2	—	—	34	10	21. XI. 08	N.-Beltsee	dämmerig	
	2	6¾	970	14	6	4	6	14	20	„		dunkel	
	3	9¾	970	17	7	3	3	7	26	„		„	
4	1	3¼p	999	1	—	—	—	—	—	19. XII. 08	N.-Beltsee	hell	
	2	4½	990	5	5	—	—	—	5	„	„	fast dunkel	
	3	5¾	988	8	4	—	—	6	6	„	„	dunkel	
	4	7	997	3	—	—	—	6	3	„	„	„	
	5	8¼	?	—	—	—	—	—	—	„	„	„	
	6	11	994	—	3	3	—	—	10	„	NW.-Beltsee	„	

a—e Untersuchungen aus früheren Jahren.

Probe	Nr.	Uhr	Stadium ‰ 1	1a	1b	2	3	4a	4b	Datum	Ort	Licht	Bemerkungen.
4	7	1a	997	—	3	—	—	—	7	20. XII. 08	NW.-Beltsee	dunkel	
	8	2	986	8	—	6	—	2	4	„	„	„	
	9	3	994	3	3	—	—	—	2	„	„	„	
	10	4	989	5	3	1	—	3	—	„	„	„	
	11	5	985	8	6	—	—	2	—	„	„	„	
	12	6½	974	12	12	—	—	4	—	„	„	„	
	13	7½	991	2	6	—	—	2	—	„	„	„	
	14	9½a	979	—	14	—	—	7	7	„	„	hell	
5	1	9¾p	960	4	—	16	6	6	8	21. XII. 08	SW.-Beltsee	dunkel	
6	1	4½p	1000	—	—	—	—	—	—	20. I. 09	W.-Beltsee	hell	
	2	5½	1000	—	—	—	—	—	—	„	„	dunkel	
	3	7½	1000	—	—	—	—	—	—	„	„	„	
	4	7¾	1000	—	—	—	—	—	—	„	„	„	
	5	9¼	1000	—	—	—	—	—	—	„	„	„	1 Kette von 2 Individuen.
	6	10¼	1000	—	—	—	—	—	—	„	„	„	1 ‰.
	7	11¾p	1000	—	—	—	—	—	—	„	„	„	
	8	1a	1000	—	—	—	—	—	—	21. I. 09	„	„	
	9	6¾	1000	—	—	—	—	—	—	„	„	„	
	10	8½a	1000	—	—	—	—	—	—	„	„	hell	
7	1	9p	1000	—	—	—	—	—	—	6. II. 09	SW.-Beltsee	dunkel	
	2	10	—	—	0,6	—	—	—	—	„	„	„	
	3	11p	1000	—	—	—	—	—	—	„	„	„	
	4	3a	1000	—	—	—	—	—	—	7. II. 09	„	„	
—	—	8a	1000	—	—	—	—	—	—	20. III. 09	SW.-Beltsee		
	—	7½a	1000	—	—	—	—	—	—	15. IV. 09	„		
	—	8a	1000	—	—	—	—	—	—	30. IV. 09	„		
	—	6a	1000	—	—	—	—	—	—	24. V. 09	„		
	—	7a	1000	—	—	—	—	—	—	2. VI. 09	NW.-Beltsee		
8	1	9½p	1000	—	—	—	—	—	—	14. VIII. 09	SW.-Beltsee	dunkel	
	2	10	1000	—	—	—	—	—	—	„	„		
	3	11	1000	—	—	—	—	—	—	„	„		
	4	0a	980	10	5	5	—	—	—	15. VIII. 09	„		
	5	1	922	11	6	55	6	—	—	„	„		
	6	2¼	848	8	—	117	23	8	—	„	„		
	7	3	853	—	7	105	21	28	—	„	„		
	8	4	919	—	—	32	23	51	—	„	„		
	9	5½	957	—	—	6	—	6	68	„	„	Sonne	
	10	7a	973	—	—	—	—	5	49	„	„	„	
	11	8½a	972	—	—	—	—	—	56	„	„	„	
9	1	11p	850	100	40	10	—	—	—	15. VIII. 09	N.-Beltsee	dunkel	
	2	0½a	745	120	75	60	—	—	—	16. VIII. 09	„		
10	1	7½a	1000	—	—	—	—	8	96	17. VIII. 09	N.-Beltsee	Sonne	
11	1	11¾a	1000	—	—	—	—	—	—	„	O.-Beltsee	„	
12	1	7½p	1000	—	—	—	—	—	—	„	„	„	
	2	8¾p	985	10	5	—	—	—	—	„	„	dämmerig	
	3	10½p	?	—	—	—	—	—	—	„	„	dunkel	
	4	12p	865	80	45	10	—	—	—	„	„	„	
13	1	10a	994	—	—	3	—	—	6	20. VIII. 09	SW.-Beltsee	Sonne	
14	1	5p	1000	—	—	—	—	—	—	21. VIII. 09	Kattegat südlich	trübe	
	2	0a	410	45	136	227	182	—	—	22. VIII. 09	„	dunkel	Nur 5% lebend, 95% fast leer.
	2a	0a	920	20	20	40	—	—	—	„	„	„	Vertikal 22/0.
	3	1a	638	32	54	173	54	97	—	„	„	hell	
	4	9a	999	—	—	—	—	—	1	„	„	„	
	5	12¼p	1000	—	—	—	—	—	—				
15	1	9½p	1000	—	—	—	—	—	—	22. VIII. 09	Kattegat nördl.	fast dunkel	
	2	11½	838	69	12	46	23	23	—	„	„	dunkel	
	3	2½a	944	—	11	11	11	45	—	23. VIII. 09	„	„	
	4	6a	939	—	—	—	—	27	95	„	„	Sonne	

Probe	Nr.	Uhr	Stadium ‰ 1	1a	1b	2	3	4a	4b	Datum	Ort	Licht	Bemerkungen.
16	1	1a	980	18	2	—	—	—	—	24. VIII. 09	Skagerak	dunkel	
	2	2½a	942	48	6	4	—	—	—	„	„	dämmerig	
	3	3½a	924	14	26	24	10	4	—	„	„	„	
	4	4¼a	920	—	10	30	36	8	—	„	„	hell	
17	1	5p	1000	—	—	—	—	—	—	24. VIII. 09	Skagerak westl.	trübe	
	2	8¾	1000	—	—	—	—	—	—	„	„	fast dunkel	
	3	10¼	990	10	—	—	—	—	—	„	„	dunkel	
	4	11¼p	990	10	—	—	—	—	—	„	„	„	
	5	0	953	37	5	5	—	—	—	25. VIII. 09	„	„	
	6	3½a	905	8	3	75	5	8	—	„	„	„	
	7	4½	932	—	—	10	20	70	5	„	„	hell	
	8	5	943	—	—	3	17	66	7	„	„	„	
	9	7¼a	959	3	—	—	3	43	26	„	„	„	
18	1	0	970	24	4	2	—	—	—	26. VIII. 09	Hafen v. Kleven (Mandal)	dunkel	
19	1	2p	1000	—	—	—	—	—	—	27. VIII. 09	Nordsee v. Egersund	trübe	
	2	4¾	1000	—	—	—	—	—	—	„		„	
	3	8¼	1000	—	—	—	—	—	—	„		„	
	4	10¾	1000	—	—	—	—	—	—	„		dunkel	
	5	11¾p	1000	—	—	—	—	—	—	„			
	6	3a	945	40	15	—	—	—	—	28. VIII. 09		dämmerig	
	7	5½a	955	—	—	15	20	20	—	„		hell trübe	
	8	1p	1000	—	—	—	—	—	—	„	vor Stavanger	„ „	
20	1	9¼p	968	—	16	16	—	—	—	29. VIII. 09	Nordsee Mitte	dunkel	
	2	3½a	?	—	—	—	—	—	—	30. VIII. 09	„	„	
	3	4½	955	—	—	10	10	50	—	„	„	dämmerig	
	4	10a	1000	—	—	—	—	—	—	„	„	Sonne	
21	1	5¾a	977	—	—	10	5	15	—	31. VIII. 09	Nordsee SO.	hell	
22	1	12¾p	1000	—	—	—	—	—	—	12. X. 09	SW.-Beltsee	Sonne	Über die verschiedenen Formen und Knospen siehe Tabelle 2.
	2	5p	994	6	—	—	—	—	—	„	„	„	
	3	6¼	994	4	2	—	—	—	—	„	„	fast dunkel	
	4	7¼	992	4	4	—	—	—	—	„	„	dunkel	
	5	8¼	970	18	8	4	—	—	—	„	„	„	
	6	9	894	52	36	14	4	—	—	„	„	„	
	7	9½	882	42	44	30	2	—	—	„	„	„	
	8	10	909	34	24	20	8	10	—	„	„	„	
	9	10½	919	16	24	30	8	6	—	„	„	„	
	10	11	889	30	30	30	16	10	—	„	„	„	
	11	11½p	922	6	18	24	22	16	—	„	„	„	
	12	0	877	16	24	30	50	4	2	13. X. 09	„	„	
	13	0½a	865	12	12	36	40	64	6	„	„	„	
	14	1	903	10	10	24	24	56	12	„	„	„	
	15	1½	885	10	12	18	38	64	10	„	„	„	
	16	2½	921	2	2	8	14	66	40	„	„	„	
	17	3½	910	—	2	14	14	46	74	„	„	„	
	18	4½	929	—	4	2	16	30	68	„	„	„	
	19	6	956	—	—	2	—	44	40	„	„	dämmerig	
	20	7¼	979	—	—	—	—	16	26	„	„	Sonne	
	21	8¾	992	—	—	—	—	2	14	„	NW.-Beltsee	„	
	22	10¾	995	—	—	—	—	2	8	„	„	„	
	23	12½p	992	—	—	—	—	6	10	„	„	„	
	24	1½	990	—	—	—	—	6	14	„	„	„	
	25	2½p	1000	—	—	—	—	—	—	„	„	„	
22a		4p	999	—	—	—	—	—	2	12. X. 09	SW.-Beltsee	„	Vertikal 19/0 m.
23	1	5p	998	2	—	—	—	—	—	13. X. 09	NW.-Beltsee	Sonne	Siehe Tabelle 2.
	2	6½	992	4	2	2	—	—	—	„	„	fast dunkel	
	3	8½	930	40	26	2	2	—	—	„	N.-Beltsee	dunkel	
	4	9¾	854	52	54	28	12	—	—	„	„	„	
	5	10¾p	891	34	26	34	8	14	—	„	„	„	
	6	0½a	905	22	22	22	18	22	—	14. X. 09	„	„	
	7	1	710	70	78	94	42	12	—	„	„	„	
	8	2	931	2	4	14	26	44	2	„	„	„	
	9	7½	950	—	—	—	2	24	72	„	O.-Beltsee	Sonne	
	10	9½a	965	—	—	—	—	12	58	„	„	„	

BIOLOGICAL LIBRARY

Probe	Nr.	Uhr	Stadium ‰ 1	1a	1b	2	3	4a	4b	Datum	Ort	Licht	Bemerkungen.
24	1	$5^3/_4$p	1000	—	—	—	—	—	—	14. X. 09	O.-Beltsee	dämmer.,Neb.	Siehe Tabelle 2.
	2	$8^1/_2$	1000	—	—	—	—	—	—	„	N.-Beltsee	dunkel	
	3	$9^3/_4$	965	8	18	6	2	2	—	„	SW.-Beltsee	„	
	4	$10^1/_2$	922	14	18	22	22	4	—	„	„	„	
	5	$11^1/_4$	872	34	36	24	24	14	6	„	„	„	
	6	0	912	26	26	22	12	—	4	15. X. 09	„	„	
	6a	0	886	19	19	38	38	—	—	„	„	„	12 l filtriert.
	7	1a	891	6	16	20	36	56	6	„	„	„	
	8	$2^1/_2$a	904	2	2	4	28	72	48	„	„	„	
	9	$3^1/_2$	948	—	—	2	10	42	38	„	„	„	
	10	$4^1/_2$	944	—	2	2	10	14	70	„	„	„	
	11	$5^1/_2$	942	—	—	—	4	38	70	„	„	dämmerig	
	12	6a	947	—	—	—	6	8	86	„	„	fast hell	
25	1	$10^1/_4$p	968	8	18	6	—	—	10	19. XI. 09	SW.-Beltsee	dunkel	
	2	$10^1/_2$p	968	10	8	12	2	—	—	„	„	„	Vertikal.
	3	$8^1/_2$a	979	2	2	4	4	12	6	20. XI. 09	„	hell	
	4	$8^1/_2$a	990	—	—	—	—	16	4	„	„	„	Tiefenfang in 21 m.
	5	10a	965	—	2	—	6	20	34	„	„	„	
26	1	2p	1000	—	—	—	—	6	24	20. XI. 09	NW.-Beltsee	Sonne	
	2	3	998	2	—	—	—	4	28	„	„	trübe	
	3	4	978	22	—	—	—	2	14	„	„	Sonne	
	4	5	960	36	2	2	—	2	14	„	„	dämmerig	
	5	$5^1/_2$	948	34	16	2	—	—	12	„	„	dunkel	
	6	7	942	36	22	—	—	—	14	„	„	„	
	7	8	972	12	16	—	—	—	4	„	„	„	
	8	9	970	20	6	4	—	—	6	„	„	„	
	9	10	966	10	20	4	—	—	4	„	N.-Beltsee	„	
	10	11	948	16	26	8	2	—	—	„	„	„	
	11	0	974	6	10	6	4	—	—	21. XI. 09	„	„	
	12	$0^1/_2$a	970	6	12	10	—	2	2	„	„	„	
	13	1	975	2	4	8	8	4	2	„	„	„	
	14	$2^1/_4$	964	2	8	14	8	6	2	„	„	„	
	15	$3^1/_4$	965	2	8	6	12	12	2	„	„	„	
	16	$4^1/_4$	972	2	2	10	10	8	—	„	„	„	
	17	$5^1/_4$	977	—	—	4	10	14	4	„	„	„	
	18	$6^1/_2$	983	2	—	2	2	18	4	„	„	dämmerig	
	19	$7^1/_2$	981	—	—	2	4	18	8	„	„	hell	
	20	9a	971	2	2	10	—	18	12	„	„	Sonne	
	21	3p	975	—	—	—	2	2	42	„	„	„	
27	1	3p	1000	—	—	—	2	2	42	21. XI. 09	O.-Beltsee	hell	
	2	5	994	6	—	—	4	14	42	„	„	fast dunkel	
	3	$6^1/_4$	992	8	—	—	—	2	28	„	„	dunkel	
	4	$7^1/_2$	968	18	10	4	—	2	12	„	„	„	
	5	9	958	16	14	10	2	—	10	„	„	„	
	6	10	952	16	12	12	4	4	4	„	„	„	
	7	11p	961	—	16	16	6	2	—	„	„	„	
	8	$0^1/_2$a	954	4	14	16	6	4	8	22. XI. 09	„	„	
	9	2	962	2	10	12	10	4	4	„	„	„	
	10	3	975	2	4	4	8	8	6	„	„	„	
	11	4	970	4	6	6	10	4	4	„	„	„	
	12	$5^1/_2$	967	2	4	6	10	12	10	„	„	„	
	13	7	981	2	—	2	2	20	6	„	„	„	
	14	8	977	—	—	—	6	26	8	„	„	hell	
	15	$9^1/_2$	976	—	—	—	2	28	16	„	„	„	
	16	$10^3/_4$a	982	—	—	2	4	10	14	„	„	„	
28	1	$8^1/_2$p	1000	—	—	—	—	2	6	23. XI. 09	O.-Beltsee	dunkel	
29	1	$6^1/_4$p	996	—	2	2	—	4	4	26. XI. 09	O.-Beltsee	dunkel	
	2	$7^1/_2$	998	—	—	2	—	2	6	„	„	„	
	3	$8^1/_2$	980	12	4	4	—	6	22	„	„	„	
	4	$9^1/_2$	986	4	6	—	4	6	26	„	N.-Beltsee	„	
	5	$10^1/_2$	982	2	6	2	—	8	8	„	„	„	
	6	$11^1/_2$p	967	14	8	4	4	2	4	„	SW.-Beltsee	„	
	7	$6^1/_4$a	965	2	4	4	12	6	10	27. XI. 09	„	„	
	8	$6^1/_4$a	966	4	4	10	8	4	12	„			Vertikal.

Tabelle 2.

Die in den Fängen gefundenen „Formen“ von *Ceratium tripos* var. *subsalsa*.

Probe		Auf 1000 *subsalsa* gerechnet																												1909
		direkte Teilung	Knospen	abgefallene Knospen		*truncata*							*lata*							*lineata*										
	Nr.			*truncata*	*lata*	1	1a	1b	2	3	4a	4b	1	1a	1b	2	3	4a	4b	1	1a	1b	2	3	4a	4b		
22	1	—	—	10	40	4	—	—	—	—	—	—	4	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—							Oktober
	2	2	—	20	26	2	2	—	—	—	—	—	4	2	—	—	—	—	—	14	—		—	—	—	—			
	3	—	—	18	20	4	—	2	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	42	—	—	—						
	4	2	—	2	24	6	2	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	16	—			—	—	—			
	5	6	2	20	20	14	6	—	—	—	—	—	8	—	2	—	—	—	—	58	—	—	—						
	6	8	2	8	6	12	—	—	—	—	—	—	6	4	—	—	—	—	—	34	—	—		—	—	—			
	7	10	—	24	72	14	8	6	—	—	—	—	8	6	4	—	—	—	—	70	—	—	—	—	—	—			
	8	16	2	20	40	16	—	6	—	—	—	—	18	2	4	—	—	—	—	130	—	—	2	—	—	—			
	9	10	2	6	54	6	—	10	2	—	—	—	16	—	2	—	—	—	—	30	—	—	—		—	—			
	10	20	4	14	16	8	—	—	4	—	—	—	2	—	4	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—			
	11	14	2	8	14	10	—	4	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	20	—	—	—		—	—			
	12	14	2	6	14	16	—	4	8	—	—	—	6	—	6	—	—	—	4	28	—	—	—	—	—	—			
	13	12	4	26	62	30	4	4	4	—	2	2	12	—	—	2	—	—	6	160	2	—	—	—	—	—			
	14	14	2	22	30	14	—	2	—	—	2	—	16	2	2	—	—	—	4	42	—	—	—	—	2	—			
	15	10	—	24	28	12	6	10	4	2	—	—	20	—	—	—	—	—	8	74	—	—	—	—	—	—			
	16	10	4	14	28	2	—	—	2	—	—	—	8	—	—	2	—	—	6	60	—	—	—	—	—	2			
	17	14	2	4	14	8	—	—	—	—	—	—	6	—	—	4	6	—	8	34	—	—	—	—	—	—			
	18	6	2	6	12	2	—	—	—	4	—	—	2	—	—	6	—	—	—	22	—	—	—	—	—	—			
	19	10	2	40	48	2	—	—	2	—	—	2	4	—	—	—	—	—	4	16	—	—	2	—	—	2			
	20	6	2	14	30	2	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—			
	21	10	—	—	6	2	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—			
	22	2	—	2	12	4	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2	6	—	—	—	—	—	—			
	23	6	—	—	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—			
	24	4	—	2	4	4	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—			
	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
22a	—	12	—	4	2	6	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2	26	—	—	—	—	—	—			
23	1	8	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	2	10	—	4	6	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	2	—		—	—	—	—			
	3	—	—	14	20	8	—	—	—	—	—	—	16	4	4	2	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—			
	4	—	—	6	22	8	4	2	2	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—			
	5	34	14	8	4	6	4	4	2	—	—	—	4	4	4	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—			
	6	26	8	22	26	8	—	—	4	—	—	—	4	—	—	4	—	—	—	8	—	—	—	—					
	7	10	—	—	4	—	4	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	8	16	2	4	16	2	—	2	4	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—			
	9	2	—	2	2	4	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—			
	10	—	—	16	10	4	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
24	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	3	22	—	18	18	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—			
	4	18	4	10	28	10	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—			
	5	40	6	34	98	14	4	—	2	—	—	—	14	—	—	2	2	—	4	28	—	—	—	—	—	—			
	6	34	4	62	118	8	4	—	—	—	—	—	12	—	4	—	—	—	—	26	—	—	—	—	—	—			
	7	40	—	50	96	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	16	—	—	—	—	—	—			
	8	26	4	14	14	4	—	—	2	—	—	—	2	—	—	4	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—			
	9	4	—	24	58	2	—	—	—	—	—	—	4	—	—	2	—	—	—	20	—	—	2	—	—	—			
	10	6	—	38	56	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	12	—	—	—	—	—	—			
	11	4	—	8	12	14	—	—	2	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—			
	12	2	—	14	16	6	—	—	2	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	—	—	—			
	6a	2	—	126	316	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	42	—	—	—	—	—	—			Filter
26	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—			Novemb.
	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—			
	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	—			
	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—			
	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—			
	7	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—	—	—	—	—	—			
	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	—			
	9	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—			
	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—			
	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—			

Probe	Nr.	direkte Teilung	Knospen	abgefallene Knospen *truncata*	abgefallene Knospen *lata*	Auf 1000 *subsalsa* gerechnet: *truncata* 1	1a	1b	2	3	4a	4b	*lata* 1	1a	1b	2	3	4a	4b	*lineata* 1	1a	1b	2	3	4a	4b	1909
26	12	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	
	13	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	
	14	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	
	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	
	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—	—	—	—	
	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	18	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	
	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34	—	—	—	—	—	—	
	20	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	—	—	—	—	—	—	
	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
27	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	
	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	—	—	—	—	—	—	
	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	
	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	
	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	
	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	
	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	
	12	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
29	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	3	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	
	6	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	
	7	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	
	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

I. Wann finden Kernteilungen von Ceratium statt?

Bergh (1) hat im Juli—August um $4^1/_2$—5 Uhr morgens gefischt und nur Zellteilungen gefunden. Wie die Proben 8, 17, 19 (Tabelle 1) zeigen, ist dann die Kernteilung beendet, so daß er diese um diese späte Stunde nicht mehr finden konnte.

Lauterborn (5 pag. 177) schreibt: „Die Teilung des Kernes erfolgt während der Nacht, ungefähr von Mitternacht ab bis gegen morgens 8 Uhr (nach Beobachtungen im Juli); später am Tage finden sich Kernteilungen jedenfalls nur noch sehr sporadisch.“ Dasselbe gilt auch für *Ceratium subsalsum,* soweit es sich um Fänge im Hochsommer handelt. In den anderen Jahreszeiten finden wir große Verschiedenheiten.

Im August (Probe 8.4) waren in der Südwest-Beltsee um Mitternacht die Teilungen im Gange, es war schon Stadium 2 vorhanden. Um 11^{hp} [1]) (Probe 8.3) sah ich die ersten Anfänge der Teilung, die zwischen die Stadien 1 und 1a zu stellen sein würden. Im südlichen Kattegat fanden sich um $9^1/_2{}^{hp}$ (Probe 15.1) noch keine Teilungen, sie waren dagegen um $11^1/_2{}^{hp}$ recht zahlreich und soweit vorgeschritten, daß sehr bald nach $9^1/_2{}^{hp}$ die Teilungen begonnen haben müssen. In der Nordsee, wo die Beobachtungen 10—15 Tage später angestellt wurden, fand ich im Skagerak (Probe 17.3) das Stadium 1a um $10^1/_4{}^{hp}$, in

[1]) Die Stundenangaben sind alle in mitteleuropäischer Zeit gegeben. Die Ortszeit anzugeben, wäre richtiger gewesen. Die östlichste Station in der östlichen Beltsee (auf 12° ö. L.) hat nur 12 Minuten, die westlichste Station in der Nordsee (2° ö. L.) aber 52 Minuten Zeitdifferenz. Ebenso ist ja die Lage der Stationen in bezug auf die geographische Breite von Wichtigkeit. Diese schwankt von 54—58° n. Br. Da aber die Hauptuntersuchung in der westlichen Beltsee ausgeführt ist, so habe ich die Zeitdifferenz von $^1/_4$ Stunde (mitteleuropäische Zeit) vernachlässigt.

der Mitte der Nordsee (Probe 20.1) das Stadium 2 schon um $9^1/_4{}^{hp}$. Dagegen waren vor Egersund (Probe 19.5) um $11^3/_4{}^{hp}$ noch keine Teilungen zu finden, waren in dieser Nacht aber auch zahlreich vorhanden, wie die Probe um 3^{ha} zeigt. Recht früh traten in der östlichen Beltsee die Teilungen ein. Um $8^3/_4{}^{hp}$ (Probe 12.2) war schon Stadium 1b vorhanden, so daß, da um $7^1/_2{}^{hp}$ noch keine Teilungen zu finden waren, diese ungefähr um 8^{hp} begonnen haben müssen. In den fünf ersten Fällen war seit längerer oder kürzerer Zeit Dunkelheit eingetreten, als die Teilung begann, in den letzten Fällen muß diese schon begonnen haben, als die Dämmerung eintrat. Lauterborn beobachtete im Juli die Teilungen erst gegen Mitternacht; die Sonne geht zu dieser Zeit ungefähr eine Stunde später unter als in entsprechenden Tagen des August. Die Teilungen in der Südwest-Beltsee und bei Egersund begannen auch erst in dieser späten Stunde.

$10^1/_2{}^{hp}$ können wir als Mittel annehmen für den Beginn der Teilungen, mit einer Schwankung von 8—12 Uhr.

Die Ceratien fahren fort sich zu teilen, ungefähr bis die Dämmerung beginnt.

So fand ich das Stadium 1a in den Zeiten von $2^1/_4$—$3^1/_2{}^{ha}$ (Probe 8, 15, 16, 17), so daß man als mittlere Zeit 3^{ha} annehmen kann. Später findet man also nur die älteren Stadien.

Im Oktober (Proben 22—24) verschieben sich die Zahlen sehr, entsprechend der Länge der Dunkelheit, die Sonne geht ungefähr 2 Stunden früher unter und 2 Stunden später auf, so daß sie ungefähr 11 Stunden sichtbar ist.

Um 5^{hp} finden wir schon die ersten Teilungen (Probe 22.2), also ehe noch die Sonne untergegangen ist, in Probe 23 begannen sich die Kerne auch um 5^{hp} schon zur Teilung vorzubereiten, um $6^1/_2{}^{hp}$ fanden sich dann schon vollkommen geteilte Kerne (Stadium 2). In Probe 24 macht sich ein Unterschied bemerkbar. Der erste Fang aus der östlichen Beltsee um $5^3/_4{}^{hp}$ enthielt keine Teilung, ebenso der Fang 2 um $8^1/_2{}^{hp}$ bei Fehmarn. Der Fang 3 um $9^3/_4$ Uhr in der Südwest-Beltsee zeigte aber eine rege Teilung. Es war schon Stadium 4a vorhanden, so daß in diesem Teile der Beltsee die Teilung auch um ungefähr 5 Uhr begonnen haben wird, wie ein Vergleich mit Probe 22 schließen läßt.

Als mittlere Zeit des Beginnes der Teilungen können wir wohl 5^{hp} setzen.

Die letzten beginnenden Teilungen finden wir um 2—$2^1/_2{}^{ha}$, so daß wir wohl annehmen können, daß nach 3^{ha}, also lange vor Sonnenaufgang, keine Teilungen mehr beginnen.

Im November — bei einer Tageslänge von ungefähr $8^1/_2$ Stunden — begannen die Teilungen schon um 3^{hp} (Probe 26.2), also als es noch hell war. Probe 2.1 zeigt, daß die Teilungen schon früher beginnen können, denn um $3^1/_2{}^{hp}$ war sogar schon Stadium 2 vorhanden, andererseits fand ich aber um 3^{hp} (Probe 27.1) noch keine Teilungen, leider habe ich in diesem Falle erst wieder um 5^{hp} gefischt, wo ich dann Teilungen traf.

Ungefähr 3^{hp} können wir wohl als mittlere Zeit des Anfanges der Teilung ansehen.

Die letzten Teilungen finden sich recht spät, in Probe 26 ungefähr um $4^1/_4{}^{ha}$, aber noch um $6^1/_2{}^{ha}$ und 9^{ha} fanden sich vereinzelte Nachzügler, in Probe 27 ist wohl $5^1/_2{}^{ha}$ als Schluß anzunehmen, aber 7^{ha} fand sich auch noch eine Teilung, in Probe 29 waren um $6^1/_4{}^{ha}$, als ich die Untersuchung abbrach, weil wir in den Kieler Hafen einfuhren, noch Teilungen vorhanden, also bis zur Morgendämmerung, sogar bis zum hellen Tage (Probe 26.20). Ein ganz abnormes Verhalten zeigt Probe 2.7, in der um $11^1/_2{}^{ha}$ noch 8 ‰ Teilungen begannen.

Als mittlere Zeit möchte ich — von dem letzten Falle absehend — $5^1/_2{}^{ha}$ als Schluß der Teilungen annehmen.

Im Dezember hatte ich um $3^1/_4{}^{hp}$ die Untersuchung begonnen und fand sofort, wenn auch spärlich, Teilungen. Ob dieselben noch früher schon zu finden gewesen sind, kann ich nicht angeben. Die letzten Teilungen fanden $7^1/_2{}^{ha}$ statt.

Im Januar (Probe 6) habe ich von $4^1/_2{}^{hp}$—$8^1/_2{}^{ha}$ 10 Fänge untersucht und nur um $9^1/_4{}^{hp}$ eine Kette von 2 Individuen gefunden. Teilungen müssen ganz spärlich nur noch vorkommen, während ich solche von *C. longipes* in 8—12 % Häufigkeit fand.

Im Februar (Probe 7) waren die Teilungen ebenfalls äußerst selten, ich fand nur eine einzige um 10^{hp}.

Im März—Juni[1]) waren die Ceratien sehr spärlich, so daß ich nicht viel Material zur Untersuchung erhielt. Darin fand ich keine Teilungen.

Im Juli habe ich leider keine Untersuchung anstellen können.

Stelle ich noch einmal zusammen, was ich eben auseinandergesetzt habe, so erhalte ich folgende Tabelle:

	Anfang	Ende	der beginnenden Teilung
August	$10^1/_2{}^{hp}$ (8—12^h)	3^a	also während $4^1/_2$ Stunden
Oktober	5^{hp}	3^a	„ „ 10 „
November	3^{hp}	$5^1/_2{}^a$	„ „ $14^1/_2$ „
Dezember	$3^1/_4{}^{hp}$ (?)	$7^1/_2{}^a$	„ „ 15 „

Der Grund, daß die Ceratien sich nachts teilen, ist in der Belichtung zu suchen. Lauterborn (5 pag. 178) schreibt: „Es scheint demnach, daß bei den genannten Organismen die Vorgänge im Innern der Zelle, welche den eigentlichen Anstoß zur Teilung des Kernes geben, besonders wirksam sind zu der Zeit, wo beim Fehlen des Sonnenlichtes die eigentliche Assimilation ruht". Das sehen wir auch bei *Ceratium subsalsum* bestätigt. Im Lichte assimiliert es und wenn die Dunkelheit beginnt, oder die Sonne so tief steht, daß sie den Ceratien die Assimilation nicht mehr ermöglicht, dann haben diese während mehrerer Tage — denn dasselbe Individuum resp. die Tochterzellen teilt sich nicht jede Nacht, wie wir noch sehen werden — die Stoffe und die Kraft gesammelt, um zur Fortpflanzung schreiten zu können.

II. Wie lange dauert eine Teilung?

Hat sich der Kern von *Ceratium* geteilt, so beginnt die Teilung der Zelle; manchmal sah ich jedoch, daß die Zelle sich schon zu teilen begann, wenn die beiden Tochterkerne noch nicht wieder ganz abgerundet waren. Wir werden ein Doppeltes zu beantworten haben: Wie lange dauert die Teilung des Kernes und wie lange die der Zelle.

1. Die Teilung des Kernes.

Die Zeit, die der Kern von *Ceratium* zur Teilung braucht, habe ich von Stadium 1a—2 gerechnet. Der Anfang ist zu spät gelegt, deshalb habe ich — leider achtete ich zu spät darauf — ein Stadium zwischen 1 und 1a bestimmt (Streckung des Kernes und Bildung der Äquatorialplatte) und nehme die Zeit des Auftretens dieses Stadiums als Anfang der Teilung. Die Teilung des Kernes ist beendet, wenn die beiden Tochterkerne sich wie der ursprüngliche Kern abgerundet haben, die Zelle aber sich nicht zu teilen begonnen hat.

August. Um 11^{hp} war das Stadium 1—1a vorhanden (Probe 8), die ersten Anfänge der Teilung kann man wohl auf $10^1/_2{}^{hp}$ verlegen. Um 12 Uhr fand sich dann das Stadium 2, so daß von $10^1/_2{}^{hp}$—12^h die Teilung des Kernes gedauert haben mag. Es ist ja auch möglich, daß schon um $11^1/_2{}^{hp}$ das Stadium 2 sich vorfand; die Zwischenzeiten zwischen je 2 Fängen hätte ich auf höchstens $^1/_2$ Stunde ausdehnen sollen; während der Untersuchung und namentlich im Anfange übersah ich aber natürlich nicht die Verhältnisse so gut. Mir kam es, als ich die Untersuchung begann, mehr darauf an, die Anzahl der Teilungen in den verschiedenen Jahreszeiten festzustellen (siehe Abschnitt III). Nach der Probe 8 würden $1^1/_2$ Stunden nötig gewesen sein, um die beiden Tochterkerne zur Ausbildung zu bringen.

Probe 17 liefert wieder brauchbare Zahlen. Um $10^1/_4{}^h$ fanden sich die ersten Stadien 1a, so daß wir den Beginn der Teilungen auf $9^3/_4{}^{hp}$ verlegen können. Um $0^1/_4{}^{ha}$ war Stadium 2 vorhanden, so daß die Teilung von $9^3/_4{}^p$—$0^1/_4{}^a$ also $2^1/_2$ Stunde gedauert haben mag.

Für August würde sich eine mittlere Zeit der Kernteilung von 2 Stunden ergeben.

Oktober. Um 5^{hp} (Probe 22) waren schon Teilungen vorhanden, daß sie aber noch nicht viel früher eingetreten sind, läßt Probe 23 vermuten, in der um 5^h Stadium 1—1a vorhanden war. In Probe 22 scheinen die Teilungen etwas früher eingetreten zu sein, als in Probe 23, als Anfang können wir wohl 4 resp. $4^1/_2{}^{hp}$ setzen. Stadium 2 fand sich um $8^1/_4{}^p$ resp. $6^1/_2{}^p$, so daß wir als Dauer der Teilung im Oktober $4^1/_2$ und 2 Stunden, im Mittel 3 Stunden annehmen dürfen.

[1]) Im März 1910 fand ich in einem Fange, den ich Prof. Lohmann verdanke, 4,5%, am 23./24. Mai in der SW.-Beltsee 2,0% Teilungen.

November. Um 3^{hp} (Probe 26) fand sich die erste Teilung, häufiger war sie erst um 4^{hp}, so daß ich 3^{hp} als Beginn der Teilungen annehmen möchte. Das Stadium 2 fand sich in vereinzelten Exemplaren um 5 und $5^1/_2{}^{hp}$. Um 7 und 8^{hp} fehlte aber dieses Stadium und begann von 9^{hp} an regelmäßig aufzutreten. Als Ende der Kernteilung möchte ich 9^{hp} annehmen und nicht 5^{hp}, weil um 5 und $5^1/_2{}^{hp}$ nur vorübergehend das Stadium 2 gebildet war und namentlich, weil bis zum Beginn der Zellteilung (Stadium 3) um 11^{hp} (Probe 26.10) eine unverhältnismäßig lange Zeit verstreichen würde, während das Stadium 3 sehr schnell auf Stadium 2 folgt, oder — wie ich oben erwähnte — schon beginnen kann, wenn Stadium 2 kaum fertig ausgebildet ist. In unserem Falle würden 6 Stunden (5^p—11^p) vergehen, ehe Stadium 3 auf 2 folgte, was ich nicht für richtig halte und also 9^{hp} als Zeit für Stadium 2 nehme. 3^{hp} muß ich auch als Anfang der Teilung in Probe 27 nehmen, da einzelne Kerne schon die Streckung und den Beginn der Teilung zeigten. $7^1/_2{}^{hp}$ war Stadium 2 zuerst vorhanden. Im November dauerte die Teilung des Kernes 6 resp. 4, also im Mittel 5 Stunden.

Dezember. Aus diesem Monat habe ich nur eine Probe (4), so daß die Zahlen geringeren Wert haben. Um $3^1/_4{}^{hp}$ begannen die Teilungen und um 11^{hp} fand ich zuerst das Stadium 2, also nach fast 8 Stunden.

Weiterhin waren Teilungen so selten, daß sich keine Berechnungen anstellen lassen.

Als **mittlere Zeit** für die **Kernteilung** erhalten wir im

August	10^{hp}—12^h	— 2 Stunden
Oktober	4^p — 7^p	— 3 „
November	3^p — 8^p	— 5 „
Dezember	3^p —11^p	— 8 „

2. Die Teilung der Zelle.

Als Anfang der Zellteilung ist Stadium 3 zu nehmen, d. h. dann hat die Teilung schon begonnen, so daß zur Berechnung die Zeit etwas früher gelegt werden muß, so daß sie mit der Zeit der beendeten Kernteilung zusammenfällt. Das Ende der Teilung ist eingetreten, wenn die beiden Tochterindividuen sich vollständig regeneriert haben, also den erwachsenen Ceratien wieder vollkommen gleich sind. Die Zeit habe ich aus der Tabelle so genommen, daß ich die Abnahme des Stadiums 4b als Zeitpunkt annehme. Z. B. Probe 22:

$2^1/_2$a—20	von Stadium 4b
$3^1/_2$a—37	„
$4^1/_2$a—34	„
6a —20	„

$4^1/_2$ ist eine kleine Abnahme, die um 6 Uhr deutlich ist. Von den vorher beobachteten 34—37 Individuen müssen also 14—17 sich so vollkommen regeneriert haben, daß sie von ungeteilten Individuen nicht zu unterscheiden sind. Diesen Zeitpunkt nehme ich als Ende der Zellteilung an.

August. Um Mitternacht beginnt die Zellteilung (Probe 8) und auch für Probe 17 nehme ich gleiche Zeit ($0^1/_4{}^{ha}$), da dann die Kernteilung beendet war und beim nächsten Fange um $3^1/_2{}^{ha}$ schon mehrere Exemplare vom Stadium 4a vorhanden, also die Zellteilung schon weit fortgeschritten war. Um 6^{ha} waren Zellteilungen beendet (Probe 8) und $7^1/_2{}^{ha}$ mag für Probe 17 auch der Zeitpunkt sein, genau ist er nicht zu bestimmen, da um $7^1/_2{}^{ha}$ die Untersuchung abgebrochen wurde. Wir können als mittlere Zeit der Zellteilung 12—$6^1/_2{}^{ha}$, also $6^1/_2$ Stunden annehmen.

Oktober. Nach Probe 22 nehme ich als Beginn der Zellteilung $8^1/_2{}^{hp}$, als Ende 5^{ha} nach oben auseinandergesetzten Gesichtspunkten. Für Probe 23 würde der Anfang $8^1/_2{}^p$ sein und das Ende der Teilung auf 8^{ha} fallen, für Probe 24 will ich, da um $9^3/_4{}^{hp}$ schon Stadium 4a vorhanden war, ebenfalls 8^{hp} als Anfang der Zellteilung annehmen. Die ersten beiden Fänge von Probe 24 sind in der östlichen Beltsee gemacht und weichen von denen der westlichen Beltsee sehr ab, z. B. durch zahlreiches Vorkommen von *Aphanizomenon*. Aus dem Grunde erklärt sich auch die große Abweichung der Teilungszahlen für die Fänge 24.2 und 3. Um 6^{ha}, als ich die Untersuchung abbrechen mußte, war noch nicht die Regeneration beendet, ich nehme daher wie vorher 8^{ha} als Endpunkt an. Für Oktober würde ich als mittlere Zeit der Zellteilung 8^{hp}—7^{ha}, also 11 Stunden berechnen.

November. Sehen wir die Tabelle 1 für November an, so finden wir eine Eigentümlichkeit, z. B. Probe 26.3. Wir finden das Stadium 1a und daneben 4a und 4b. Dieses beruht darauf, daß die Ceratien anfangen, sich zu teilen (Stadium 1a), aber auch noch von der vorigen Nacht Exemplare vorhanden sind, die sich noch nicht vollständig regeneriert haben. Letztere Stadien sind in der Tabelle durch eine senkrechte dicke Linie getrennt von den übrigen in der betreffenden Nacht sich teilenden aufgeführt.

Nach Probe 26 wird 10^{hp} die Teilung der Zelle beginnen. Das Ende der Teilung finden wir in Probe 27, die zeitlich direkt an Probe 26 anschließt. Um 5^{hp} (Probe 27.2) beginnt die Zahl von Stadium 4b abzunehmen, die Teilung der Zelle dauert 19 Stunden. Probe 27 zeigt Stadium 3 um 9^{hp}, den Beginn der Teilung müssen wir früher, um 8^{hp}, rechnen und das Ende derselben nehme ich nach Probe 27.2 wieder um 5^{hp} an, hätte also 21 Stunden für die Zellteilung zu rechnen, im Mittel von 9^{p}—5^{p} des nächsten Tages, also 20 Stunden.

Dezember. Nach der Untersuchung im November ist zu schließen, daß die Zellteilung weit über 20 Stunden dauern wird. Es werden die Teilungen einer Nacht noch mehr in die der folgenden Nacht übergreifen und das Bild verwirren. Das zeigen auch die Zahlen von Probe 4, so daß ich keine genügende Berechnung anzustellen vermag.

Resultat über Dauer der Teilung.

	Kernteilung		Zellteilung		Ganze Teilung	
	Uhr	Stunden	Uhr	Stunden	Uhr	Stunden
August	10—12^{hp}	2	12—$6^1/_2{}^{ha}$	$6^1/_2$	10^{hp}—$6^1/_2{}^{a}$	8—9
Oktober	4—7^{hp}	3	8^{p}—7^{a}	11	4^{p}—7^{a}	15
November	3—8^{hp}	5	9^{p}—5^{p}	20	3^{p}—5^{p}	26
Dezember	$3^1/_4$—11^{hp}	8	?	?	?	?

Berechne ich die Zeit von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang für die Untersuchungszeit in diesen Monaten, so erhalte ich

20. August . . . 9 Stunden 40 Min.
13. Oktober . . . 13 „ 16 „
24. November . . 15 „ 47 „
19. Dezember . . 16 „ 25 „

oder rechne ich morgens und abends je $^1/_2$ Stunde für Dämmerung ab und runde ab:

August	$8^3/_4$ Stunden	8—9 Stunden dauert die Teilung
Oktober	$12^1/_4$ „	15 „ „ „ „
November . . .	$14^3/_4$ „	26 „ „ „ „
Dezember . . .	$15^1/_2$ „	? „ „ „ „

Es fällt also die Dauer der Teilung im August mit der Dunkelheit zusammen, im Oktober ist sie wenig größer, im November ganz bedeutend größer und im Dezember wird die Teilung vielleicht $1^1/_2$—2 Tage dauern.

III. Wie groß ist die Anzahl der Teilungen pro Nacht? (Vermehrungsfuß.)

Die erste direkte Beobachtung bei *Ceratium* ist von Gough (13 pag. 333) gemacht, allerdings nicht bei *C. subsalsum*, sondern bei *C. fusus*.

Er beobachtete diese Art in der Nacht vom 1.—2. Juli 1903. Um 11^{hp} waren noch alle Individuen ungeteilt, um $0^{h}\,55'$ war 1 von 160 Exemplaren geteilt, um $3^{h}\,30^{a}$ aber „70% of the specimens present had one long and one short horn; in other words, about half the individuals present at 1^{am} (53,8%) must have recently divided". Gough hat die Teilung nach der Länge der Hörner bestimmt und findet um $3^1/_2{}^{ha}$ 70% geteilte Individuen, die also 35% sich teilender *C. fusus* entsprechen. Die Zahl ist recht hoch, aber meine Tabellen zeigen ebenso hohe Zahlen während der Untersuchung einer Nacht. Aus den zahl-

reichen Untersuchungen einer Nacht habe ich aber nicht die Maxima der Teilung genommen, was ja eventuell auch angängig gewesen wäre, sondern ich bin folgendermaßen verfahren.

Aus der Untersuchung je einer Nacht habe ich die Mittelzahlen berechnet. Zu beachten ist dabei, daß zu Anfang der Untersuchung die Zahlen zu niedrig sind, da zuerst sich erst einige Individuen zu teilen beginnen. Zu Ende der Untersuchung haben sich Individuen vollständig regeneriert, so daß dadurch die Zahlen ebenfalls zu niedrig sind; diese Zahlen muß man aus der Berechnung fortlassen. Ferner müssen die Zahlen für die Stadien 4a und 4b halbiert werden, da ja 2 Tochterindividuen nur einem sich teilenden Exemplare entsprechen. Ein Beispiel für meine Art der Berechnung will ich anführen:

Probe 23	1a	1b	2	3	4a	4b	Summe	
1	2	—	—	—	—	—	2	zu früh
2	4	2	2	—	—	—	8	zu früh
3	40	26	2	2	—	—	70	
4	52	54	28	12	—	—	146	
5	34	26	34	8	$^{14}/_{2}$	—	109	$\frac{829}{7} = 118{,}4$
6	22	22	22	18	$^{22}/_{2}$	—	95	$\frac{829}{7} = 118{,}4$
7	70	78	94	42	$^{12}/_{2}$	—	290	Maximum
8	2	4	14	26	$^{44}/_{2}$	$^{2}/_{2}$	69	Maximum
9	—	—	—	2	$^{24}/_{2}$	$^{72}/_{2}$	50	Maximum
10	—	—	—	—	$^{12}/_{2}$	$^{58}/_{2}$	35	zu spät

Das Mittel für 1000 Individuen wäre 118,4, für 100 also 11,8; das Maximum 29. Eventuell hätten auch die Fänge 3, 8 und 9 noch fortbleiben können, die vom Mittel bedeutend abweichen. Ohne die Fänge 3, 8 und 9 wäre das Mittel $\frac{640}{4} = 160‰$ oder 16%.

Um meine Zahlen kontrollieren zu können, führe ich an, welche Fänge der Proben ich zur Berechnung benutzt habe, ohne die Rechnungen hier wiederzugeben.

subsalsum

Probe	Fang	Probe	Fang
1	1—7	16	2—4
2	1—7	17	5—9
3	2, 3	19	6, 7
4	8, 10—14	20	3
5	1	22	6—18
7	2	23	3—9
8	6—8	24	4—8
9	1, 2	25	1, 3, 5
12	4	26	5—9, 10—16
14	2, 3	27	5—12
15	2—4	29	6—8

Probe	Fang					
	Knospen	abgefallene Knospen		*truncata*	*lineata*	*lata*
		truncata	*lata*			
22	5—21	1—20	1—24	2—16	2—19	5—18
23	5, 6, 8	2—10	2—10	1—10	—	2—9
24	5—8	3—12	3—12	3—12	5—11	4—10

MARINE BIOLOGICAL WOODS HOLE LIBRARY

Tabelle 3.

Teilungen resp. Knospen in %.

Probe	Datum	Ort	*subsalsum* Mittel	*subsalsum* Max.	Knospen	abgefallene Knospen *truncata*	abgefallene Knospen *lata*	*truncata*	*lineata*	*lata*	*longipes*	*macroceros*	*fusus*	*furca*	*bucephalum*
1	07 XI. 29.	Nordsee	3,7	3,9	—	—	—	—	—	—	6	1,7	1,5	3,1	4,7
2	08 XI. 20./21.	SW.-Beltsee	2,3	4,4	—	—	—	—	—	—	vorh.	—	0	—	—
3	08 XI. 21.	N.-Beltsee	3,1	3,1	—	—	—	—	—	—	„	—	vorh.	—	—
4	08 XII. 19./20.	N.-NW.-Beltsee	1,4	2,6	—	—	—	—	—	—	6,6	—	„	—	—
5	08 XII. 21.	SW.-Beltsee	3,3	3,3	—	—	—	—	—	—	0	—	0	—	—
6	09 I. 20./21.	„	0,001	0	—	—	—	—	—	—	9	—	0	—	—
7	09 II. 6.	„	0,06	0,06	—	—	—	—	—	—	10	—	0	—	—
8	09 VIII. 14./15.	„	12,7	15,2	—	—	—	—	—	—	28	—	4,3	—	—
9	09 VIII. 15./16.	N.-Beltsee	20,3	25,5	—	—	—	—	—	—	25,2	—	7,2	—	—
12	09 VIII. 17.	O.-Beltsee	13,5	13,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	09 VIII. 21./22.	Kattegat Süd	50,1	59,1	—	—	—	—	—	—	25	—	13	—	—
15	09 VIII. 22./23.	„ Nord	9,3	16,2	—	—	—	—	—	—	18	—	0	—	—
16	09 VIII. 24.	Skagerak	7,1	8	—	—	—	—	—	—	14	6	0	25	—
17	09 VIII. 24./25.	Nordsee	6,2	9,5	—	—	—	—	—	—	4,5	5,3	10,2	4,2	—
19	09 VIII. 27./28.	„	5,0	5,5	—	—	—	—	—	—	9	4	8	9,6	—
20	09 VIII. 29./30.	„	4,5	4,5	—	—	—	—	—	—	9,6	16,5	0	15,7	—
22	09 X. 12./13.	SW.-Beltsee	10	13,5	1,3	[1,5	2,6]	38,7	1,2	37	1,6	—	1,5	—	—
23	09 X. 13./14.	N.-Beltsee	11,8	29	3,3	0,8	1,2	47,3	0	40,6	4,8	—	0	—	—
24	09 X. 14./15.	O.-SW.-Beltsee	9,9	12,8	3,8	[2,7	5,0]	20,5	2	32,2	4,9	—	0	—	—
25	09 XI. 19./20.	SW.-Beltsee	3,0	3,5	—	—	—	—	0	0	?	—	?	—	—
26	09 XI. 20./21.	NW.-Beltsee N.-Beltsee	4,1 3,3	5,8 5,2	—	—	—	0	0	0	4	—	2,7	—	—
27	09 XI. 21./22.	O.-Beltsee	3,7	4,8	—	—	—	—	0	—	6	—	3	—	—
29	09 XI. 26./27.	SW.-Beltsee	3,2	3,4	—	—	—	—	0	—	0	—	4	—	—

Die in der Tabelle eingeklammerten Zahlen sind nach Netzfängen berechnet und zu niedrig (siehe pag. 17/151). Außer den Zahlen für *C. subsalsum* und seinen Formenkreis habe ich auch das Resultat der Untersuchung der übrigen Ceratien angeführt, ohne indessen speziell auf sie einzugehen.

Die Betrachtung beginne ich wieder mit dem August, dem Anfange der Vegetationsperiode. Eine Juliuntersuchung war leider nicht auszuführen, nach Lohmanns (6) Untersuchungen beginnt der Anstieg der Ceratien schon im Juli. In der südwestlichen Beltsee fand ich im Mittel 12,7% Teilungen pro Nacht, es teilte sich also jedes 8. Individuum. In der östlichen Beltsee war der Wert ein klein wenig höher, 13,5%, bedeutend höher aber in der nördlichen Beltsee vor dem Großen Belt, 20,3%; hier kam also auf jedes 5. Individuum schon eine Teilung. Die Untersuchung im südlichen Kattegat lieferte die höchste überhaupt beobachtete Zahl von Teilungen, nämlich 50,1%, im Maximum sogar 59,1%, also jedes 2. Individuum befand sich in Teilung. Die Proben (Nr. 14) waren aber sehr eigentümlich. Nachmittags 5^h (Probe 14.1) fand ich, wie das zu erwarten ist, noch keine Teilung, aber die Ceratien waren massenhaft von dem Parasiten *Hyalosaccus Ceratii*[1]) Keppène befallen. Beim 2. Fang der Serie (Probe 14.2) um 0^h waren in dem Oberflächenfange die meisten Ceratien leer (95%), vermutlich durch den Parasiten vernichtet, die wenigen überlebenden (5%) aber teilten sich desto reger. Es haben hier also nicht normale Verhältnisse vorgelegen

[1]) N. Keppène *Hyalosaccus Ceratii* n. gen. et sp. (le parasite de Dinoflagellata) Planche VI—VIII. Mémoires de la Société des Naturalistes de Kiew. Bd. 16. Lieferung 1. 1899. Diese Literaturstelle verdanke ich Herrn Dr. Ostenfeld-Kopenhagen. Leider ist die Arbeit russisch geschrieben.

und ich habe daher einen an derselben Stelle gemachten Vertikalfang untersucht, der massenhaft *Guinardia flaccida*, aber wenig *Ceratium* enthielt. Dieser lieferte als Teilungszahl 8%, eine Zahl, die mit der im nördlichen Kattegat gefundenen von 9,3% besser übereinstimmt. Im Skagerak fand ich 7,1% und für die Nordsee berechne ich als Mittel 5,6% (Probe 17, 19, 20 und ein Fang aus dem Jahre 1904 (Probe a), der 6,6% Teilungen lieferte).

Leider fehlt nun wieder der September und ich muß direkt zu den Untersuchungen im Oktober übergehen. Wie die Tabelle zeigt, haben wir in diesem Monat zweierlei zu unterscheiden, einmal die Teilung durch Mitose, dann aber auch die direkte Teilung mit Knospenbildung (8a, b und Abschnitt 6). In der SW.-Beltsee fanden sich 10% Teilungen, in der N.-Beltsee wieder ein etwas höherer Prozentsatz, 11,8%, im ganzen also etwas geringere Zahlen, wenn wir die durch Mitose sich teilenden Individuen ins Auge fassen. Hinzukommen könnte vielleicht noch ein Teil der erwachsenen *lata*, die nach Lohmann (6) in Kettenbildung mit *subsalsum* gefunden sind. Die Zahlen für Probe 22 erhöhen sich dann um 0,8%, für Probe 23 um 0,3%, für Probe 24 um 0,4%.

Vermehrung durch Knospen. Die vorhin erwähnten *lata* können aber auch erwachsene Knospen sein. Die Zahlen sind aber so klein, daß sie keine Rolle spielen; ich will daher die Herkunft dieser Form unentschieden lassen.

Direkte Teilungen und Knospen fanden sich in der SW.-Beltsee 1,3 resp. 3,8%, in der N.-Beltsee 3,3%. Dazu kommen aber noch die „abgefallenen" Knospen. Wenn die Knospe eine gewisse Größe erreicht hat, wird sie abfallen und weiter heranwachsen, möglich ist es aber auch, daß sie zum Teil infolge des Fanges, also mechanisch, von dem Mutterindividuum abgerissen sind. Die Zahlen für diese abgefallenen Knospen habe ich in der Tabelle eingeklammert, da sie zu niedrig sind. Sie sind aus Netzfängen gewonnen und wie mir Versuche gezeigt haben, gehen bei Netzfängen die meisten Knospen verloren.

Lata hat eine Länge von 92—108 μ, eine größte Breite von 40—48 μ; bei *truncata* sind die entsprechenden Maße 92—108 μ und 52—68 μ (siehe Fig. 2 im 6. Abschnitt). Um die Mengenverhältnisse festzustellen, habe ich zweimal Wasser durch Papier resp. Taffetfilter filtriert und zwar gleichzeitig mit den Proben 22 und 24.

Probe 22. Auf 36000 *C. subsalsum* kamen 11515 *lata*- und 3475 *truncata*-Knospen,
„ 24. „ 1800 „ „ „ 4800 „ „ 2000 „ „ „ .

In Probe 22 sind das 32% *lata*- und 9,6% *truncata*-Knospen, in Probe 24 sogar 267% *lata*- und 111% *truncata*-Knospen!

Ich hätte dann für Probe 22 SW.-Beltsee

Teilung durch Mitose:	10%		
Direkte Teilung und anhaftende Knospen:	1,3%		42,9% Knospen.
abgefallene Knospen:	41,6%	(32% *lata* und 9,6% *truncata*)	
in Summe	52,9%.		

Für Probe 23 nehme ich dasselbe Verhältnis wie für Probe 22 an.

Teilung durch Mitose:	11,8%	
Direkte Teilung und anhaftende Knospen:	3,3%	44,9% Knospen.
abgefallene Knospen:	41,6%	
in Summe	56,7%.	

Probe 24:

Teilung durch Mitose:	9,9%	
Direkte Teilung und anhaftende Knospen:	3,8%	381,8% Knospen.
abgefallene Knospen:	378,0%	(267% *lata* und 111% *truncata*.)
in Summe	391,7%.	

Nehme ich für die anhaftenden Knospen dasselbe Verhältnis der Formen wie für die abgefallenen, so hätte ich

in Probe 22	1% *lata*	0,3% *truncata*	
„ „ 23	2,5% „	0,8% „	
„ „ 24	2,7% „	1,1% „	

Ich erhalte dann folgende Übersicht:

	% Mitose	*lata*- und *truncata*-Knospen		Summe	
Probe 22	10	33	9,9	52,9	
„ 23	11,8	34,5	10,4	56,7	Mittel: 222,3; für die Knospen: 212,4.
„ 24	9,9	269,7	112,1	391,7	

Das will heißen, daß im Oktober jedes 10. Individuum von *C. subsalsum* sich mitotisch teilt, daß aber jedes 2. Individuum ungefähr noch eine Knospe bildet (Probe 22, 23), in einem Falle aber jedes Individuum von *subsalsum* fast 4 Knospen pro Nacht noch erzeugen muß. Der Prozeß der Knospenbildung muß sehr schnell vor sich gehen, denn sonst hätte ich in meinen Fängen die Knospenbildung bei sämtlichen Individuen sehen müssen, was ja nicht der Fall gewesen ist. Eine so starke Vermehrung ist mir überraschend, aber die Zahlen sind richtig und anders deuten kann ich sie nicht.

November. Knospen fanden sich nur ganz vereinzelt. Da die früheren Terminfahrten nie im Oktober gewesen waren, so waren mir die interessanten Verhältnisse bei Ceratium, wie ich sie im Oktober fand, unbekannt geblieben und die wenigen Knospen im November nicht aufgefallen. Teilungen (Mitose, um diese handelt es sich fernerhin nur) fand ich in der SW.-Beltsee im Mittel 3% (Probe 2, 25, 29 und ein Fang von 1906 (Probe c) mit 3,4%), in der N.-NW.-Beltsee 3,5% (4,1 und 3,3% Probe 26, dazu Probe 3), in der östlichen Beltsee 3,7%. Letztere Zahl berechne ich auch für die Nordsee (Probe 27).

Im Dezember finde ich in der SW.-Beltsee 3,3%, in der N.-Beltsee 1,4%.

Im Januar habe ich keine Teilungen gefunden bis auf 1 Kette, also 0,1%, im Februar in der SW.-Beltsee 0,06% (Probe 7).

Dann habe ich in der Ostsee keine Teilungen bis Juni beobachtet. In der Nordsee fand ich im Mai 1908 bei Stavanger 8,2% Teilungen und am Ausgange des Skageraks nach der Nordsee im Mai 1907 3,8% und Mai 1906 8,5%, im Mittel also 6,2%. (Probe e, d, b.)

Stelle ich die gefundenen Werte noch einmal tabellarisch zusammen:

	SW.-Beltsee	O.-Beltsee	N.-Beltsee	Kattegat	Skagerak	Nordsee
VIII	12,7	13,5	20,3	8,7	7,1	5,6
X	10+212,4	—	11,8+44,9	—	—	?
XI	3	3,7	3,5	2,7[1])	—	3,7
XII	3,3	—	1,4	—	—	—
I	0,1	—	0	—	—	—
II	0,06	—	0	0,6	—	0
V	0	—	0	—	6,2	8,2

Aus diesen Zahlen ergibt sich ein Vermehrungsfuß von:

	SW.-Beltsee	O.-Beltsee	N.-Beltsee	Kattegat	Skagerak	Nordsee
VIII	1,127	1,135	1,203	1,087	1,071	1,056
X	1,1+2,124	—	1,118+1,449	—	—	—
XI	1,03	1,037	1,035	1,027	—	1,037
XII	1,033	—	1,014	—	—	—
I	1,001	—	0	—	—	—
II	1,0006	—	0	1,006	—	0
V	0	—	0	—	1,062	1,082

[1]) Nach Untersuchung im November 1907.

Hensen (9 pag. 83) hat den Vermehrungsfuß für *Ceratium hirundinella* auf 1,2 berechnet unter Berücksichtigung der Zehrung. Lohmann (6 pag. 336) gibt für *Prorocentrum micans* 1,2—1,6 und für *Exuviaella baltica* Lohm. 1,2—1,5 an. Dieses sind bisher die einzigen Angaben für Peridineen. Die Zahlen sind aber auf andere Art gewonnen, als die meinigen. Der Vermehrungsfuß ist berechnet nach der Zinseszinsrechnung: Ein Fang ist als Anfangskapital, ein späterer als Endkapital angenommen. Bei dieser Methode spielt die Zehrung eine große Rolle. Meine Zahlen sind direkte Beobachtungen der Vermehrung, für die die Zehrung nicht in Betracht kommt. Meine Zahlen sind wesentlich niedriger als die von Hensen und Lohmann angeführten, möglich, daß ich im September eine größere Zahl Teilungen gefunden hätte, aber da fehlt die Untersuchung, weil keine Fahrten unternommen wurden.

Aus vorstehenden Zahlen ergibt sich, daß in der SW.-Beltsee sich jedes Ceratium im August alle 8 Tage, im Oktober alle 10 Tage, im November und Dezember alle 30 Tage teilen muß. Im Oktober kommt dazu noch für jedes Ceratium die Bildung zweier Knospen (im Mittel) pro Nacht. Die Zahlen für die O.-Beltsee sind annähernd die gleichen. Die N.-Beltsee ist günstiger, August und Oktober haben denselben Vermehrungsfuß wie ihn Hensen und Lohmann angeben, so daß jeden 5. Tag auf jedes Ceratium eine Teilung kommt. Der November entspricht den Verhältnissen der übrigen Beltsee, Dezember ist aber bedeutend ungünstiger.

Im Kattegat sind weniger Fahrten unternommen, so daß die Zahlen nicht denselben Wert wie die für die Beltsee beanspruchen können. Im August kommt eine Teilung auf jeden 11,5. Tag, im November auf 37 Tage, und vereinzelt fand ich sie im Februar.

Im Skagerak sind im August alle 14, im Mai alle 16 Tage eine Teilung für jedes Individuum zu rechnen, in der Nordsee im Mai alle 12, im August alle 18 und im November alle 27 Tage. In der Nordsee sind Ceratien mehr oder weniger mit Diatomeen gemischt immer zu finden, ob sie aber die scharf ausgeprägte Periodizität wie in der Beltsee haben, kann ich nicht nach den Resultaten der Terminfahrten angeben. Eine Periodizität ist ja vorhanden, wenn ich die Zahlen aus meiner Untersuchung des Jahres 1903 betrachte (8c). Ich finde für

Februar . . .	0,23	Mill.	*Ceratium tripos*	unter 1	qm
Mai	0,8	„	„	„ 1	„
August . . .	3,0	„	„	„ 1	„
November . .	5,7	„	„	„ 1	„

Ob aber in den Zwischenzeiten ein den Verhältnissen der Beltsee entsprechendes Maximum sich findet, ist unbekannt. Darüber werden die jetzt eingerichteten Feuerschiffuntersuchungen Aufschluß geben.

Nachtrag.

Nach Abschluß meiner Arbeit macht Herr Custos Bjerkan aus Bergen mich auf einen Vortrag von Gran (15) aufmerksam, in dem er über die Vermehrungsschnelligkeit von *Ceratium* berichtet. Aus seiner Tabelle 1 entnehme ich folgende Mittelzahlen, die nach Untersuchungen in Dröbak bei Christiania gewonnen sind:

VII.	9,3 %	Teilungen im Mittel.
VIII.	21,8 %	
IX.	17,4 %	
X.	5,7 %	
XI.	1,2 %	

Vergleiche ich damit meine Zahlen auf pag. 21:

In der SW.-Beltsee habe ich für August einen kleineren Wert gefunden, dagegen für Oktober und November höhere Werte. Dagegen stimmt der Augustwert in der N.-Beltsee mit Gran's Wert überein, die Oktober-Novemberwerte sind aber höher als Gran's. Meine Werte im Kattegat, Skagerak und Nordsee sind im August bedeutend niedriger als die von Gran.

Die vollständige Tabelle von Gran auch für die anderen Ceratienarten lautet:

	6./7.	19./7.	25./7.	5./8.	22./8.	31./8.	10./9.	23./9.	6./10.	13./10.	20./10.	3./11.	17./11.
Ceratium tripos .	6,5	13	8,3	12,9	23,8	28,8	21	13,7	8,7	5,8	2,6	2,1	0,3
„ *fusus* . .	—	—	—	10	27	38,6	15,2	9,6	10,7	3,1	1,6	2,4	0
„ *furca* . .	—	—	—	—	30,7	22,1	37,4	21,8	14,2	6,1	5,8	0	—

Die stärkste Vermehrung von *C. tripos* fand also vom 22. VIII. bis 10. IX. statt.

IV. Mengenverhältnisse der Ceratien von November 1908 bis November 1909.

Die quantitativen Planktonfänge von der Station 1 unserer Fahrten (vor der Kieler Bucht in 54° 30½′ N. Br., 10° 21′ Ö. L.) habe ich gezählt, um über die Periodizität der Ceratien während meiner Untersuchungen Aufschluß zu erhalten. Die Station 1 habe ich gewählt, weil sie auf allen Fahrten besucht wurde, mehrmals auch zweimal bei der Ausfahrt von Kiel und bei der Rückkehr, und dann, weil ich in der SW.-Beltsee die meisten Beobachtungen über die Anzahl der Teilungen bei *Ceratium* pro Nacht angestellt habe.

Tabelle 4.

Ceratium in der SW.-Beltsee auf 1 qm.

Probe	Datum	*subsalsum*	*truncata*	*lata*	*lineata*	*longipes*	*fusus*	*furca*	*subsalsum* % Teilung	Differenz in Tagen
2	08 XI. 20.	3 160 000	—	—	—	20 000	1 280 000	—	2,3	31
5	08 XII. 21.	1 620 000	—	—	—	120 000	3 680 000	—	3,3	30
6	09 I. 20.	4 900 000	—	—	—	120 000	880 000	—	0,1	18
7	09 II. 7.	840 000	—	—	—	20 000	240 000	—	0,06	41
—	09 III. 20.	360 000	—	—	—	20 000	140 000	60 000	0	25
—	09 IV. 14.	200 000	—	—	—	—	20 000	—	0	15
—	09 IV. 29.	20 000	—	—	—	40 000	—	—	0	25
—	09 V. 24.	—	—	—	—	100 000	—	—	0	8
—	09 VI. 1.	2 400	—	—	—	1 680	—	—	0	76
8	09 VIII. 15.	4 820 000	—	—	—	100 000	760 000	—	12,7	58
22	09 X. 12.	63 920 000	340 000	3 400 000	5 780 000	340 000	115 600 000	—	10,0	39
25	09 XI. 19.	97 120 000	—	—	480 000	?	?	?	3,0	8
29	09 XI. 27.	161 600 000	—	—	1 200 000	?	?	?	3,2	

Im Februar ist die Vegetationsperiode von *Ceratium subsalsum* abgeschlossen, wie einmal die geringe Anzahl der Individuen zeigt, andererseits die fast Null betragende Anzahl der Teilungen. Bis Mai halten sich die Ceratien, aber die Zahl nimmt immer mehr ab und Teilungen fanden sich nicht mehr vor. Im Mai habe ich keine Ceratien gefunden, d. h. sie waren wohl so spärlich, daß bei der Zählung des Fanges kein Exemplar beobachtet wurde. Im Juni fangen sie dann wieder an etwas häufiger zu werden, Teilungen beobachtete ich aber nicht; sie sollten eigentlich vorhanden sein. Im August sind dann große Mengen von *Ceratium* da und vermehren sich stark, wie die Prozentzahl der Teilungen — 12,7 — zeigt. Leider fehlt der Juli und September. Im Juli fand Lohmann (6) schon beträchtliche Mengen, so daß ich annehme, daß in diesem Monat die Zahl der Teilungen vielleicht an die im August heranreicht. Oktober und November 1909 brachten gewaltige Ceratienfänge, während der Novemberfang 1908 klein dagegen ist. Im Dezember zeigt sich ein Rückgang, im Januar wieder ein starker Aufstieg. Im November und Dezember fanden sich ungefähr 3% Teilungen, im Januar waren fast keine Teilungen zu finden. Wir werden die Vegetationsperiode von *Ceratium subsalsum* vom Juli bis Februar festzusetzen haben.

Die westliche Beltsee ist kein geschlossenes Becken. Nach Norden steht sie mit dem Kattegat, nach Osten durch die östliche Beltsee mit der Ostsee in Verbindung. Es werden Strömungen eine große Rolle spielen, entweder südliche oder westliche, die Wassermassen zu- oder fortführen. Dadurch erkläre ich mir die abweichende Zahl im Dezember 1908. Noch deutlicher zeigen dies die wöchentlichen Untersuchungen Lohmanns (6), aus denen wegen der Häufigkeit der Beobachtung gute Monatsmittel zu gewinnen sind.

Im Oktober 1909 sind auch verschiedene „Formen“ von *subsalsum* gefangen. Die „Formen“, die zum Teil als Knospen gebildet werden, sind so klein, daß sie meist durch das Netz hindurchschlüpfen (siehe pag. 151 (17)).

Am 12. Oktober 1909 kamen, wie ich durch Versuche mit Taffetfiltern fand, auf 36 000 *Cer. subsalsum*:

	Erwachsene	Knospen
truncata . .	1000	3475
lata	1765	11515
lineata . . .	3250	—

Auf die 63 920 000 *Ceratium subsalsum* kämen dann:

	Erwachsene	Knospen	alle
truncata . .	1 776 000	6 171 600	7 947 600
lata	3 134 000	20 450 000	23 584 000
lineata . . .	5 770 000	—	5 770 000

Es sind also nur die erwachsenen *lineata* und *lata* richtig gefangen, von den erwachsenen *truncata* nur $^1/_5$, die Knospen aber gar nicht. *Ceratium subsalsum* f. *lineata* fand sich auch noch im November, *lata* und *truncata* aber nicht mehr in den Netzfängen. Einige an dem *Cer. subsalsum* hängende Knospen beobachtete ich allerdings auch noch.

V. Zehrung (methodisch).

Zu meinen Untersuchungen habe ich hauptsächlich Oberflächenfänge benutzt. Richtiger wäre es gewesen, Vertikalfänge zu machen. Die Oberflächenfänge ließen sich aber öfter ausführen auch bei Fahrt, da dann das Schiff nur einen Augenblick stoppen brauchte, um mit dem Oberflächennetz fischen zu können, wobei es nicht nötig war, daß der Dampf in der Maschine fallen gelassen werden mußte.

Ich habe aber eine Anzahl Fänge untersucht, die neben dem Vertikal- auch mit dem Oberflächennetz gewonnen waren:

27. XI. 09	Ostsee 1 (Probe 29.8)	Oberfläche	3,0 %	Teilungen
		Vertikal	3,4 %	„
XI. 06	„ 1	Oberfläche	3,4 %	„
		Vertikal	2,6 %	„
V. 06	Nordsee	Oberfläche	8,5 %	„
		Vertikal	4,5 %	„
V. 07	„	Oberfläche	3,8 %	„
		Vertikal	5,4 %	„
VIII. 04	„	0—5 m	6,6 %	„
		5—40 m	12,5 %	„
		40—100 m	0	„
XI. 09	Ostsee (Probe 25.3.4)	Oberfläche	2,2 %	„
		in 21 m	1,0 %	„

Es zeigt sich, daß die Oberfläche des Wassers, in der man die meisten Teilungen erwarten sollte, weil hier die Ceratien am besten assimilieren und wachsen können, bald reicher ist als ein Fang der Ceratien aus tieferen Schichten (XI. 06, V. 06), bald ärmer (XI. 09, V. 07, VIII. 04). Der Fang vom August 1904 zeigt, daß Teilungen in den Schichten 0—5 m und 5—40 m stattfanden, wie tief in der Schicht von 5—40 m ist nicht anzugeben. Von 40—100 m waren Teilungen aber nicht vorhanden.

Im Novemberfang 1909 (Ostsee) waren an der Oberfläche 2,2 %, in 21 m noch 1 % Teilungen zu finden.

Für die beiden Proben aus der Ostsee (XI. 06 und XI. 09) sind die Unterschiede zwischen Oberflächenfang und Vertikalfang nicht bedeutend, so daß ich die oben (pag. 154) gegebenen Teilungszahlen von Oberflächenfängen auch für die Vertikalfänge benutzen will.

Ich habe zu der Überschrift dieses Abschnittes „methodisch" hinzugesetzt. Ich hoffte, die Zehrung an Ceratien berechnen zu können, indem ich von der beobachteten Zahl *Ceratium* an einem Fangtage mittels des Vermehrungsfußes die Zahl der am nächsten Fangtage zu findenden *Ceratium* berechnete und aus der Differenz dieser berechneten Zahl und der wirklich beobachteten die Zehrung fand. Das ist mir nicht geglückt, einmal, da die Zeiträume zwischen den Beobachtungen zu groß sind und da die westliche Beltsee kein abgeschlossenes Becken ist, sondern in ihr durch äußere Einflüsse die gleichmäßige Entwicklung der Organismen gestört wird (siehe pag. 154). Ich glaubte aber diesen Abschnitt nicht unterdrücken zu sollen, um den Weg für ähnliche Untersuchungen zu weisen. Zu den folgenden Ausführungen verweise ich auf Tabelle 4 (pag. 154), in der sich die Zahlen für *Ceratium* nach Netzfängen und die Prozente der Teilung finden. Bezeichne ich die Zahl der *Ceratium* an einem Tage mit a (Anfangskapital), mit p die Prozente der Teilungen an diesem Tage (Zinsfuß), mit n die Tage bis zur nächsten Beobachtung, so finde ich die Zahl der *Ceratium* am nächsten Beobachtungstage k (Endkapital) nach der Zinseszinsrechnung nach der Formel $k = aq^n$, wobei $q = 1 + \frac{p}{100}$ ist, oder $\log k = \log a + n \log q$.

1. Rechne ich vom 15. VIII. 09 zum nächsten Fangtage 12. X. 09, so sind die entsprechenden Werte: $a = 4\,820\,000$, $n = 58$ Tage, $p = \frac{12{,}7 + 10{,}0}{2} = 11{,}35$ (ich nehme das Mittel der Teilungen von VIII und X).

Daraus folgt ein $k = 2\,464\,000\,000$. Ich sollte also am 12. X. 09 in dem betreffenden Fange 2 464 000 000 *Ceratium subsalsum* finden, habe aber nur 63 920 000 in meinem Fange gezählt. Die Differenz ist — so nehme ich vorläufig an — durch Zehrung verbraucht.

Rechne ich nun von dem Endfange (X) zurück auf den Anfangsfang (VIII), um die Vermehrungszahl zu finden, so wende ich die Formel an:

$$p' = 100 \operatorname{num} \left(\frac{\log k - \log a}{n}\right) - 100, \quad k \text{ ist } = 63\,920\,000, \quad a = 4\,820\,000, \quad n = 58;$$

ich erhalte dann für $p' = 4{,}56\,\%$.

11,35 % ist der Zuwachs ohne Zehrung,
4,56 % „ „ „ mit Berücksichtigung der Zehrung,
6,79 Zehrung finde ich, d. h. von den 11,35 % in jeder Nacht neu gebildeten Individuen werden wieder 6,79 oder 60 % vernichtet, wodurch, lasse ich noch hingestellt; oder von allen Ceratien müssen in jeder Nacht 6,1 % zugrunde gehen.

2. Rechne ich vom 12. X. 09 zum 19. XI. 09, so erhalte ich ein $k = 741\,900\,000$, wenn ich $p = \frac{10{,}0 + 3{,}0}{2} = 6{,}5$ annehme; ferner berechnet sich p' auf 1,07. Es würden also 5,43 Individuen der 6,5 in jeder Nacht neu gebildeten oder 83,6 %, also 5,1 % aller vorhandenen Ceratien vernichtet.

3. Dieselbe Rechnung für 19. XI. zum 27. XI. 09 ausgeführt, gäbe ein $k = 123\,930\,000$, ich habe aber 161 600 000 gefunden, mußte also ein $p' = 6{,}58$ haben.

Nehme ich zuerst das 3. Beispiel. Nach meiner Untersuchung am 19. XI. 09 finde ich eine Vermehrung um 3,1 %, finde dann aber eine geringere *Ceratium*-Menge für den 27. XI., als ich wirklich beobachtet habe. Aus letzterer Zahl würde ich eine Vermehrung von 6,58 % berechnen. Es sind die am 27. XI. mehr vorhandenen *Ceratium* nicht am Beobachtungsorte entstanden, sondern müssen anderer Herkunft sein, also durch Strömungen hinzugeführt.

1. und 2. Beispiel. Ich habe eine Abnahme der Ceratien von 6,1 % (1. Beispiel) und 5,1 % (2. Beispiel) berechnet, hatte es aber dahingestellt sein lassen, wodurch diese Abnahme stattfindet.

Für die Vernichtung kommen drei Punkte in Frage, sie kann geschehen 1. durch Absterben 2. durch Zerstörung durch Parasiten und 3. durch Fraß.

1. Wie groß der Verlust durch Absterben ist, ist nicht anzugeben. Ich (8d pag. 30) habe gefunden, daß nach 5 Stunden, bei 15° C Wassertemperatur, bei einem Teile abgestorbener *Ceratium* der Kern nicht mehr nachweisbar ist, andererseits aber auch noch nach 12 Stunden die Kerne abgestorbener Ceratien wohlerhalten waren. Abgestorbene Individuen sind also in konserviertem Fange nicht leicht zu finden. Einen Zerfall des Panzers sah ich erst nach 6 Tagen. Die abgestorbenen Exemplare werden untersinken, in 12 Stunden sind sie von der äußersten Oberfläche verschwunden und schon in 4,4 m angelangt. Bis zum Boden der Beltsee (circa 20 m) würden sie 2¼ Tag sinken, also am Boden erst der Zerfall des Panzers stattfinden (8d pag. 32 Tabelle 6). Vertikalfänge würden tote Exemplare liefern, man müßte ganze Fänge färben, um die Kernverhältnisse beobachten zu können.

2. Zerstörung durch Parasiten. Hier kommt der von Keppène (10) beschriebene *Hyalosaccus Ceratii* namentlich in Betracht. Ich war auf ihn schon lange aufmerksam geworden, sah aber keinen Grund, die von ihm befallenen Exemplare von *Ceratium* zu zählen. Ich bedauere es, daß ich es nicht regelmäßig getan habe, so daß ich nur einige gelegentlich gewonnene Zahlen anführen kann.

Probe 1.	XI.	Nordsee	0,5 %	*Ceratium* mit *Hyalosaccus*.
„ 8.	VIII.	SW.-Beltsee	8,75 %	„ „ „
„ 11.	VIII.	O.-Beltsee	18 %	„ „ „
„ 14.1.	VIII.	Kattegat	20 %	14.2.: 90 % leere *Ceratium* im Oberflächenfang.
„ 17.	VIII.	Nordsee	häufig.	
„ 19.	VIII.	„	„	

Es zeigt sich, daß *Hyalosaccus* zeitweise recht häufig ist und auch zur Vernichtung der *Ceratium* beitragen wird. Für den Fang aus dem Kattegat (Probe 14) nehme ich direkt an, daß die vielen leeren Ceratien auf diesen Parasiten zurückzuführen sind.

3. Zehrung oder Fraß durch Tiere. Hensen (9b pag. 94) nimmt infolge von Versuchen an, daß die Copepoden den Inhalt der Ceratien fressen, nachdem sie den Panzer zerbrochen haben. Er hat keine Panzerbruchstücke im Darm gefunden, so daß die Copepoden nicht die ganzen Ceratien fressen können. Ebensowenig glaubt Hensen, daß die Copepoden die Ceratien mit ihren Mundwerkzeugen ausbürsten, weil man nicht genügend leere Schalen von *Ceratium* vorfindet. Ich habe ebenfalls im Darm nicht Panzerstücke von *Ceratium* gefunden, nur kleinere Peridineen, außerdem eine ganz feine Masse, deren Herkunft mir unbekannt ist. Dakin (11) hat auch nur kleinere Peridineen im Darm von *Calanus* beobachtet, aber keine sicheren Anzeichen gefunden, daß auch *Ceratium* gefressen wird. Er hat auch „in den meisten Fällen eine grüne Masse gesehen", in der er die winzigen, schalenlosen Protophyten des Wassers vermutet. Eine direkte Beobachtung liegt nicht vor, wer der Hauptkonsument von *Ceratium* ist.

Ob durch Fraß oder auf andere Weise die Vernichtung der Ceratien stattfindet, läßt sich noch nicht entscheiden. Eine Vernichtung von 6,1 resp. 5,1 % in den beiden oben angeführten Fällen hat aber stattgefunden.

VI. Formenkreis von *Ceratium tripos* var. *subsalsa*.

Durch Lohmann's (6) Untersuchungen haben wir erfahren, daß zu dem Formenkreise von *Ceratium tripos* var. *subsalsa* die Formen *truncata, lata* und *lineata* gehören. Schon Hensen (9b) hatte diese Formen gesehen und auf Tafel II abgebildet. Fig. 57, 60, 61 zeigen forma *truncata* in jugendlichen Stadien (Knospen), Fig. 57, 59, 61, 62 forma *lata* und Fig. 56 forma *lineata*. Hensen (9b pag. 72) sprach diese Formen schon als Jugendformen von *Ceratium* an und zwar glaubte er, daß f. *lineata* zu *C. furca* (Fig. 56), f. *lata* und *truncata* zu *C. tripos* var. *subsalsum* (Fig. 61) gehören. Aber erst Lohmann gelang es (6 pag. 268 ff.) durch Züchtung nachzuweisen, daß *Ceratium subsalsum* in Ketten mit *C.* f. *lata*, daß *C.* f. *truncata* in Ketten mit *C.* f. *lata* und *lineata* vorkommt. Dadurch war der Zusammenhang der Formen gefunden. Bei Fängen aus der Ostsee (28. IX. 1893) hatte ich schon f. *truncata* in Kette mit f. *lata* gesehen, mir aber den Zusammenhang nicht erklären können. Bei meinen Untersuchungen im Oktober 1909 entdeckte ich dann die Knospenbildung bei Ceratien, durch die ich den Zusammenhang von *C. subsalsum* mit f. *truncata* und *lata* nochmals nachweisen konnte (8a, 8b).

Ceratium tripos* var. *subsalsa (Fig. 1). Diese Art pflanzt sich fort: 1. durch Mitose, wobei zwei gleiche Individuen entstehen, die nach der Teilung sich trennen oder auch zu Ketten vereinigt bleiben können, wie Lohmann solche öfter, ich nur einmal am 20. I. 1909 beobachtete. In meinen Netzfängen müssen die Ketten auseinandergefallen sein, sonst hätte ich sie zahlreicher finden müssen. Die Individuen in der Kette müssen sehr locker miteinander zusammenhängen, denn ich habe Ketten anderer Ceratien oft auf gleiche Weise gefischt: *C. longipes* und *furca* und einmal *fusus*. Der Kern ist etwas oval, im Mittel $16 \times 22\ \mu$. 2. amitotisch und dann kommt es zur Knospenbildung (*truncata* und *lata* [8a, 8b]). (Fig. 2, 3).

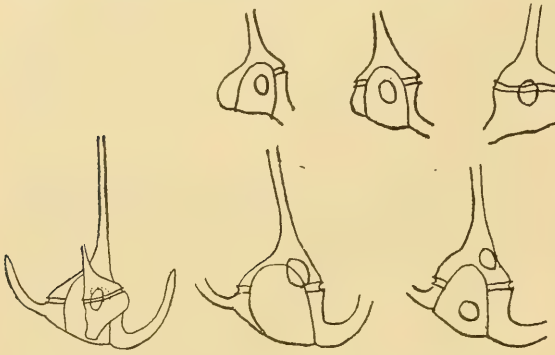


Fig. 2. Forma *truncata* in verschiedenen Altersstadien. 220:1.

Forma *truncata* (Fig. 2). Diese Form kann auf zweierlei Art entstehen: 1. Kofoid (4a) hat nachgewiesen, daß Ceratien ihre Hörner abwerfen können (siehe 4a Fig. 20). Bei *C. subsalsum* habe ich auch das Abschnüren der Hörner gesehen und öfter auch Individuen gefunden, bei denen ein Hinterhorn *subsalsum*, das andere schon *truncata* war.

2. Ich habe diese Form als Knospen entstehen sehen (8a, b). Die jungen Knospen fallen ab und wachsen dann weiter heran. In Fig. 2 sind verschiedene Stadien abgebildet. Auffällig ist, daß ich bei f. *truncata* schon Mitosen fand, ehe die Form ganz ausgewachsen war. Der Kern hat dieselbe Größe wie bei *C. subsalsum*.

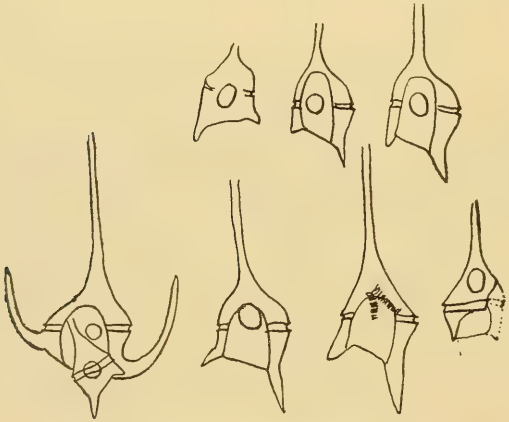


Fig. 3. *C.* f. *lata* in verschiedenen Stadien. 220:1.

Forma *lata* (Fig. 3). Diese Form, deren Panzer netzförmige Struktur zeigt, entsteht auf dreierlei Art: 1. Lohmann (6 pag. 270) fand sie in Kette mit *Ceratium subsalsum*. 2. Lohmann und ich sahen sie ferner in Kette mit *C.* f. *truncata* und 3. fand ich sie als Knospe von *C. subsalsum*. In der Figur ist der Übergang von der abgefallenen Knospe bis zu dem erwachsenen Individuum, das sich teilt und regeneriert, dargestellt.

Der Kern ist von ungefähr gleicher Größe wie bei *C. subsalsum*, öfter mehr oval, $12 \times 24\ \mu$.

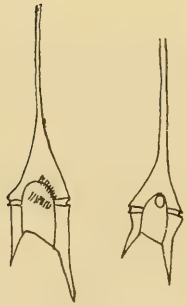


Fig. 4. F. *lineata*. 220:1.

Forma *lineata* (Fig. 4). Diese Form, deren Panzer durch dichtstehende Grübchen (6 pag. 270f.) ausgezeichnet ist, ist von Lohmann zusammen mit *C. truncata* in Kette gefunden worden. Auffällig an dieser Form ist der winzige Kern, der im Mittel nur $6 \times 13\ \mu$ mißt, also dem Volumen nach ungefähr den 9. Teil des Kernes von *C. subsalsum* ausmacht.

In Fig. 5 bilde ich einige ***Ceratium*-Formen** ab, die nicht selten waren und die ich zu var. *subsalsa* rechnen möchte, bei denen die Hinterhörner nicht ganz zur Ausbildung gekommen sind. Wenn bei *C. subsalsum* (Fig. 1 Stadium 4b) vom Vorderkörper der Hinterkörper regeneriert wird, dann werden die Hörner als kurze, offene, sehr zarte Rohre angelegt. Das Plasma (Fig. 1 4b Pl) schiebt sich aus dem Rohre heraus und baut so das Horn weiter. Das Bild macht den Eindruck, als ob

das Horn schon spitz zuläuft, die Spitze ist aber das Plasma. Erst wenn das Horn seine normale Länge erhalten hat, dann wird das Horn geschlossen. Bei den in Fig. 5 abgebildeten Ceratien will es mir scheinen, als ob das Horn vorzeitig geschlossen ist, denn ich muß die Individuen für erwachsene Ceratien halten, da ich häufiger in ihnen Teilung des Kernes (Mitose) wahrnahm.

Der Vollständigkeit halber erwähne ich die **forma *hiemale* Paulsen,** (f. *pendula* Lohmann) (Fig. 7), die sich von var. *subsalsum* durch die längeren Hinterhörner unterscheidet und im Herbst auftritt und zum Winter zunimmt.

Fig. 5. *Ceratium subsalsum.* 220 : 1.

Wie Lohmann (6 pag. 276) gezeigt hat, treten die verschiedenen Formen von *Ceratium subsalsum* namentlich im September—Oktober auf. Meine Untersuchungen zeigen sie im Oktober, da im September keine Fahrt stattfand und ich also kein Material erhalten konnte. Die Formen treten also auf, wenn die Vegetationsperiode von *Ceratium* ihren Höhepunkt erreicht. Von *Ceratium subsalsum* werden die anderen Formen gebildet, aber nicht umgekehrt geht *C. subsalsum* aus diesen Formen direkt hervor, wie man aus der Anordnung der Individuen in den Ketten sehen kann (6 pag. 270 ff.). Die f. *truncata* scheint eine Zwischenform zu sein, die f. *lata* und *lineata* erzeugt. Forma *lata* und *lineata* sind die Endglieder in der Reihe und man muß doch annehmen, daß sie wieder zu dem Typus zurückkehren. Lohmann spricht die Vermutung aus, daß diese beiden Formen konjugieren. Solche Konjugationserscheinungen sind durch Zederbaur (12) von *C. hirundinella* bekannt, bei der es zur Bildung einer Zygote kommt. Auch Entz (3b) beschreibt und bildet diese Verhältnisse ab. Sicher ist bei Meeresceratien eine Zygotenbildung nicht nachgewiesen, aber zwei Fälle — die einzigen, die mir bekannt sind — lassen sich doch vielleicht als solche deuten. Paulsen (7 pag. 18) bildet *C. lineatum* ab und sagt: „Further all specimens except the empty shells have a brownish sac with granular contents; it is fastened almost at the place of the flagellar pore (Fig. 3a, b). All or almost all the plasma contents are gathered in this sac, in a some remnants are seen above it. A dark, oblong body is constantly found in the uppermost part of the sac; it has no structure in preserved material; perhaps it is the nucleus, which in that case must have diminished, as *Ceratium*-nuclei otherwise are very large". Die geringe Kerngröße ist, wie ich oben pag. 158 zeigte, für *C. lineatum* charakteristisch.

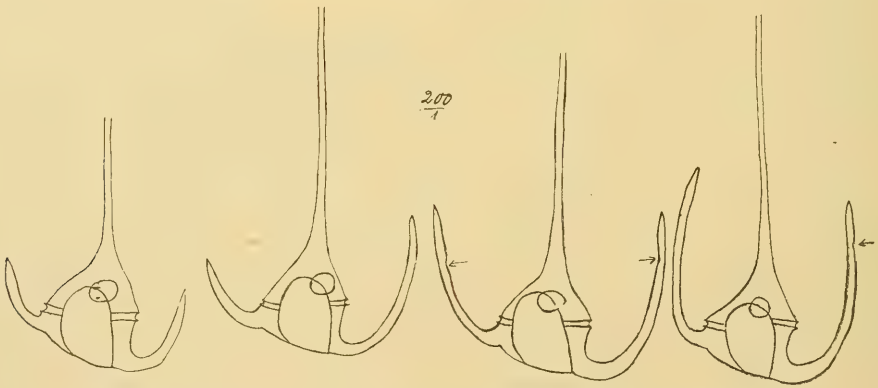
Paulsen erwähnt dann die Ähnlichkeit seines Befundes mit der Zygotenbildung. Ein anderer Fall, den ich im November 1906 in der Nordsee vor Egersund beobachtete, bezieht sich auf *C. tripos* var. *subsalsa*. Bei vielen Individuen trat der Inhalt heraus (Fig. 6) und bildete einen mit Plasma, Chromatophoren und Kern gefüllten runden Sack. Mehrmals sah ich aber auch, daß bei Bildung der Ausstülpung der Kern sich amitotisch teilte (Fig. 6b) und nur ein Tochterkern (Fig. 6c) in die Ausstülpung eintrat. Ob es sich hier auch um Zygotenbildung handelte? In diesem Falle würde die Frage weiter kompliziert werden. Daß *C. lineatum* eine Zygote bildet, würde für die Lohmann'sche Hypothese sprechen, wenn aber *C. subsalsum* eine Zygote

Fig. 6. Zygotenbildung (?) bei *C. subsalsum.* 200 : 1.

bildet, so würde das auf eine andere Entwicklungsart hindeuten. Ohne weitere Untersuchungen ist über diese Frage noch nichts Entscheidendes zu sagen.

Kofoid (4b) hat seine Auffassung über das Auftreten der verschiedenen *Ceratium*-Formen ausführlich dargelegt und spricht sie als Mutationen an. Er führt diese sprungweisen Änderungen in der Form der Ceratien auf sprungweise Änderungen in den hydrographischen Verhältnissen zurück. Er führt zwei Beispiele aus dem pazifischen Ozean an; gleichzeitig mit dem Auffinden von 2 Ketten mit verschiedenartigen Individuen (heteromorphe Ketten) fanden sich in beiden Fällen starke Abweichungen in der Temperatur des Wassers einmal in horizontaler, das zweite Mal in vertikaler Beziehung. Gegen diese Mutationshypothese spricht die Erzeugung verschiedener Formen von *Ceratium* durch Knospenbildung.

Lohmann (6) erklärt die verschiedenen „Formen" von *Ceratium* durch Temporalvariation (Saisonpolymorphismus), er hält sie für die Sommerformen von *C. subsalsum,* so daß wir im Sommer die typische Form haben, im September und Oktober die kurzhörnigen und im Dezember und Januar die langhörnigen *(hiemale).* Letztere Form glaubt Kofoid (4b pag. 241) nicht auf unser *C. subsalsum* beziehen zu können, sondern nimmt an, daß sie mit Strömungen in die Ostsee aus wärmeren Gegenden geführt wird. Die Verlängerung der Hörner läßt ja die Vermutung auf Anpassung an verminderte Reibung im Wasser, wie sie mit höher temperiertem Wasser gegeben wäre, zu, jedoch weisen die hydrographischen Verhältnisse in dieser Zeit nicht auf solche Änderungen im Wasser hin, dann aber ist der Übergang von *C. tripos* var. *subsalsum* f. *typica* bis zu f. *hiemale* von Lohmann (6) und Paulsen (7b) schon nachgewiesen. Bei meinen Untersuchungen fand ich im Januar 1909 Exemplare, bei denen das eine Hinterhorn f. *typica,* das andere f. *hiemale* Paulsen (= *penduloides* Lohmann) war, wie Fig. 7 zeigt, in der eine Reihe von f. *typica* bis *pendula* Lohmann (zu *hiemale* Paulsen gehörig) dargestellt ist.



f. *typica* f. *typica* + *penduloides* f. *penduloides* Lohm. f. *pendula* Lohm.

Fig. 7. *Cer. tripos* var. *subsalsum* f. *typica* und f. *hiemale* Paulsen. 200 : 1.
→ Stelle an der man die nachträgliche Verlängerung der Hörner sehen kann.

Es ist auch meine Ansicht, daß man die verschiedenen Formen von *C. subsalsum* als Temporalvariationen aufzufassen hat. Dann fehlt aber noch die Beantwortung einer Frage, nämlich, warum werden die drei kurzhörnigen Formen *(truncata, lata, lineata)* gebildet, und zwar zu einer Zeit, wo die Produktion an *Ceratium* ihr Maximum erreicht hat? Die Bildung dieser Formen geht nicht nur auf eine Art vor sich, sondern wir finden neben der mitotischen Teilung und Kettenbildung noch teilweise Erzeugung durch Knospenbildung und Abwerfen von Hörnern, also eine Produktion mit allen Hilfsmitteln. Krätzschmar (14) hat bei einem Süßwasserrädertier *(Anuraea aculeata)* durch Versuche nachgewiesen, daß im Frühjahr aus den Dauereiern langstachelige Formen hervorgehen, durch Parthenogenese pflanzen sich diese Tiere fort und bilden dabei Formen, bei denen die Länge der Stacheln immer geringer wird und bei denen die Stacheln schließlich ganz schwinden. Es tritt eine Erschöpfung des Organismus durch die Parthenogenese

ein. Dann werden Männchen erzeugt und Dauereier gebildet (im Herbst). Durch seine Versuche konnte Krätzschmar feststellen, daß äußere Umstände keinen Einfluß auf diesen Entwicklungsgang ausübten, weder Kälte noch Wärme, noch innere Reibung des Wassers, noch Licht, noch Nahrung spielen eine Rolle und vermögen diesen Entwicklungsgang zu ändern, diese cyclische Fortpflanzung bleibt unter allen Umständen die gleiche.

Sollte die Temporalvariation bei *Ceratium* nicht auch solch eine cyclische Fortpflanzung sein? Durch die fortgesetzte Teilung tritt eine Erschöpfung ein und das Bedürfnis nach einer Auffrischung, wie sie durch geschlechtliche Fortpflanzung gegeben ist. Dadurch gewinnt Lohmann's (6 pag. 275) Hypothese, daß die f. *lata* und f. *lineata* mit einander konjugieren, an Wahrscheinlichkeit, namentlich wenn man an die von Paulsen (7a) für f. *lineata* vermutete Zygotenbildung denkt und an die eigentümlichen Verhältnisse in der Größe der Kerne bei diesen beiden Formen.

Ich habe mich hauptsächlich auf meine Untersuchungen von *Ceratium tripos* var. *subsalsa* beschränkt. Ich will aber erwähnen, daß bei anderen Ceratien ähnliche Verhältnisse zu finden sind. So sah ich im November 1902 im Skagerak eine Kette von *Ceratium macroceros* (Fig. 8), deren hinteres Individuum *C. macroceros*, deren vorderes aber eine ganz abweichende Form darstellt. Entz (3a Tafel 2 Fig. 13, 14) bildet ähnliche Formen ab. Er reiht sie auch in den Formenkreis von *Ceratium tripos macroceros* ein, nennt sie aber „Verbindungsformen zwischen *C. furca balticum* und *C. tripos macroceros*". Als Verbindungsform zwischen diesen beiden Arten kann man das vordere Individuum der Kette wohl nicht bezeichnen, da es mit *C. furca* nichts zu tun hat; es ist eine der forma *lata* von *C. subsalsum* entsprechende Nebenform, die man als *C. macroceros* f. *lata* bezeichnen muß.

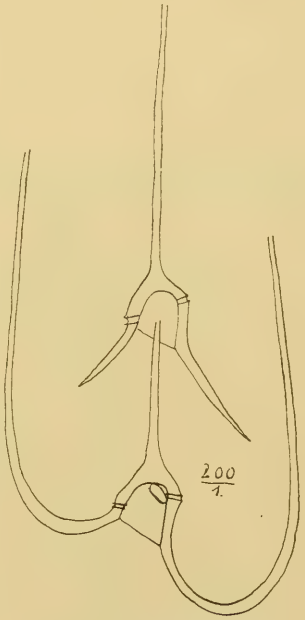


Fig. 8. *C. macroceros* heteromorphe Kette. Nov. 1902. 200 : 1.

Aber auch eine der f. *truncata* entsprechende Form von *macroceros* habe ich gefunden (Fig. 9), die sehr zierlich war, aber als erwachsen daran zu erkennen war, daß der Kern sich teilte.

Schließlich bilde ich in Fig. 10 eine Form von *C. macroceros* ab, die dem vorderen Individuum in Fig. 8, der Kette, in der Gestalt ähnelt, aber viel kleiner ist, die vielleicht als Knospe enstanden sein mag.

Dann erwähnt Lohmann (6 pag. 274) der f. *lata* und *lineata* entsprechende Formen von *Ceratium lunula* aus dem Atlantischen Ozean und Entz (3a) bildet Temporalvariationen von *C. furca, gibberum, candelabrum* und *macroceros* ab.

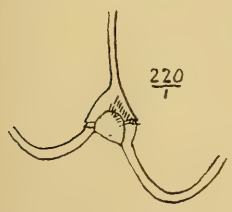


Fig. 9. *C. macroceros* f. *truncata*. Nov. 1902. 220 : 1.

Eine genauere Untersuchung der übrigen Ceratienarten und -formen konnte ich leider nicht ausführen, da hier in der Beltsee das Material an diesen Arten nicht reichlich genug ist, mit Ausnahme von *C. fusus*, das in meinen Präparaten aber oft so zerbrochen war, daß ich nur halbe Individuen traf (die von den Hälften infolge der Teilung wohl zu unterscheiden sind). Die geschilderten Verhältnisse von *C. tripos* var. *subsalsa* und *macroceros* lassen vermuten, daß auch bei anderen Arten noch eigenartige Fortpflanzungsverhältnisse zu finden sein werden. Zugleich ist aber auch einige Vorsicht bei Aufstellung neuer Arten und Varietäten geboten.

Fig. 10. *C. macroceros*. Aug. 1909. Nordsee. 200 : 1.

Literatur.

1. Bergh, R. S. Über den Teilungsvorgang bei den Dinoflagellaten. In Zool. Jahrb. Abt. Systematik. Bd. 2. 1886.
2. Blanc, H. Note sur le *Ceratium hirundinella*. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. Bd. 20. 1884.
3a. Entz, G. jun. Beiträge zur Kenntnis der Peridineen. Mathem. u. Naturw. Berichte aus Ungarn. Bd. 20. 1905.
3b. „ Über die Organisationsverhältnisse einiger Peridineen. Ebenda Bd. 25. 1909.
4a. Kofoid, Ch. A. Exuviation, Autotomy and Regeneration in Ceratium. University of California Publications in Zoology. Vol. 4. 1908.
4b. „ Mutations in Ceratium. Bull. Mus. Comp Zoology at Harvard College. Bd. 52. 1909.
5. Lauterborn, R. Kern- und Zellteilung von *Ceratium hirundinella*. Z. f. wiss. Zool. Bd. 59. 1895.
6. Lohmann, H. Untersuchungen zur Feststellung des vollständigen Gehaltes des Meeres an Plankton. Wiss. Meeresunters. N. F. Kiel. Bd. 10. 1908.
7a. Paulsen, O. The Peridiniales of the Danish waters. Medd. fra Kommissionen for Havundersøgelser. Serie Plankton. Bd. I. Nr. 5. 1907.
7b. „ Plankton investigations in the waters round Iceland and in the North Atlantik in 1904. Ebenda Bd. 1. Nr. 8. 1909.
7c. „ Peridiniales. Nordisches Plankton Lief. 8. 1908.
8a. Apstein, C. Über Knospung bei Ceratium. Sitzungsbericht. Schriften Naturw. Verein f. Schleswig-Holstein. Bd. 14, pag. 419. 1910.
8b. „ Knospung bei Ceratium. Internat. Revue f. d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie. Bd. III. Heft 1, 2. 1910.
8c. „ Plankton in Nord- und Ostsee auf den Deutschen Terminfahrten. Wiss. Meeresunters. Bd. 9. N. F. Kiel 1905.
8d. „ Hat ein Organismus in der Tiefe gelebt, in der er gefangen ist? Internat. Revue f. d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie. Bd. III. Heft 1, 2. 1910.
9a. Hensen, V. — Apstein, C. Die Nordsee-Expedition 1895 d. Deutschen Seefischerei-Vereins. Über d. Eimenge der im Winter laichenden Fische. Wiss. Meeresunters. N. F. Bd. 2. Kiel 1897.
9b. „ Über die Bestimmung des Planktons. 5. Bericht d. Kommission z. wiss. Unters. d. Deutschen Meere. Kiel 1887.
10. Keppène, N. *Hyalosaccus Ceratii* n. gen. et sp. Mém. d. l. Soc. d. Naturalistes de Kiew. Bd. 16. Lief. 1. 1899.
11. Dakin. Notes on the alimentary canal and food of the Copepoda. Internat. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie. Bd. 1. Heft 6[1]. 1908.
12. Zederbaur, E. Geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung von *Ceratium hirundinella*. Ber. d. deutschen botan. Gesellschaft. Bd. 22. 1904.
13. Gough. Report on the Plankton of the English Channel in 1903. Report 2. North Sea Fisheries Investigation Committee. Southern Area 1902—1903. London 1905.
14. Krätzschmar. Über den Polymorphismus von *Anuraea aculeata*. Internat. Revue d. ges. Hydrobiologie und Hydrographie. Bd. 1. 1908.
15. Gran. Om Plankton algernes livsbetingelser. In Naturen. Februarheft 1908.

Synchaetophagus balticus, ein in Synchaeta lebender Pilz.

Von

Prof. **C. Apstein** in Kiel.

Während der Juli—Augustfahrt 1907 des „Poseidon" in der Ostsee von Kiel bis Dagö-Stockholm beobachtete ich in dem meist massenhaft vorhandenen, sehr großen Rädertier *Synchaeta monopus* Plate einen Pilz, der schließlich das ganze Rädertier durchsetzte (Fig. 1) und zum Absterben brachte. Die Pilzwucherung konnte schon sehr weit vorgeschritten sein, trotzdem schwamm das Rädertier noch munter umher.

An Bord konnte ich einiges über diese Epidemie — denn zeitweise war ein großer Teil der Synchaeta befallen — beobachten und an konserviertem Material später ergänzen.

An der Haut der Synchaeta sah ich zahlreich 5—8 μ im Durchmesser haltende Kugeln sitzen, sie erwiesen sich als Schwärmer des Pilzes, die die Synchaeta befallen hatten. In manchen Fällen sah ich einen, in anderen Fällen mehr als ein Dutzend an einem Individuum des Rädertieres haften. Freischwimmend fand ich die Schwärmer nicht, ihrer Kleinheit wegen wurden sie wohl nicht mit dem Netz gefangen, und wenn solche auch im Fange vorhanden gewesen wären, hätte ich sie wohl übersehen.

Weiterhin sah ich, daß diese Kugeln (Schwärmer) einen ziemlich starkwandigen Schlauch trieben, der die zarte Haut des Rädertieres durchdrang (Fig. 1, 2). Aus diesem Schlauche trat dann ein feiner Plasmastreifen hervor, der, je weiter er in das Rädertier hineinwuchs, an Dicke zunahm, bis er den normalen Durchmesser von 5—8 μ erreichte.

Fig. 1. Synchaeta mit Pilz. 220 : 1.

Der Pilz — das Mycel — wächst nun in das Rädertier hinein und bildet, wenn er etwas länger geworden ist, kleine Ausbuchtungen (Fig. 3), die unregelmäßig an ihm auftreten und allmählich zu kurzen Nebenästen auswachsen (Fig. 4). Einige dieser Nebenäste wachsen aber länger aus und verzweigen sich wieder, so daß, da eine Synchaeta oft von mehreren oder vielen Schwärmern befallen wird, sich ein Gewirr von Mycelien findet, das die ganze Leibeshöhe durchdringt und die Organe umspinnt. Das Plasma in dem Mycel ist wandständig, unregelmäßig verteilt und läßt große Safträume zwischen sich (Fig. 4). Zellwände konnte ich innerhalb des Mycels nicht erkennen, wohl aber zahlreiche Kerne, die sich mit De la Field's Hämatoxylin stark dunkelblau färbten (Fig. 5).

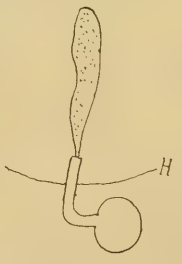


Fig. 2. Keimender Schwärmer.
H: Haut des Rädertieres.

Wenn der Pilz das Rädertier ganz durchzogen hat und von diesem fast nur noch die Haut vorhanden ist, also ein Stadium erreicht ist, weiter als es Figur 1 zeigt, dann beginnt der Pilz sich ungeschlechtlich

Fig. 3. Wachsendes Mycel.

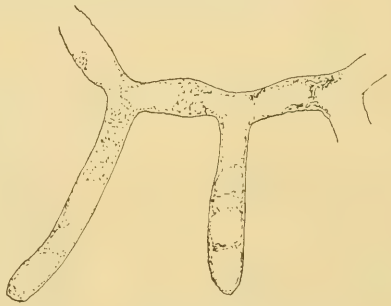


Fig. 4. Älteres Mycel, verzweigt. 760 : 1.

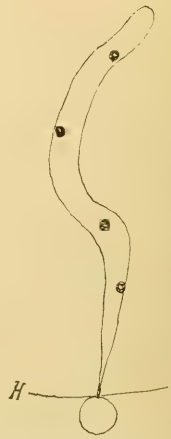


Fig. 5. Junges Mycel mit Hämatoxylin gefärbt.

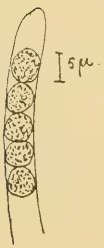


Fig. 6. Schwärmerbildung.

und geschlechtlich (?) zu vermehren. In einzelnen Ästen des Pilzes, manchmal auch im ganzen Verlaufe desselben rundet das Plasma sich kugelförmig ab und bildet so Schwärmer von 5—8 μ Durchmesser, also von derselben Größe, wie ich sie außen an der Haut der Synchaeta ansitzen fand (Fig. 6). Die ganzen Mycelien müssen, da ich sie mehrmals frei im Wasser fand, in diesem Stadium durch Zerreißung der Rädertierhaut frei werden. Die Schwärmer treten dann aus und werden sich einen neuen Wirt suchen. In einem Mycel zählte ich 280 dicht liegende Schwärmer.

An den Schwärmern konnte ich eine drehende Bewegung wahrnehmen. Geißeln konnte ich aber nicht sehen, kann deren Vorhandensein aber nicht in Abrede stellen. Einige Male sah ich auch, daß die Haut des Rädertieres intakt war, das Mycel konnte nicht austreten, die Schwärmer aber wurden frei und begannen nun im selben Rädertiere zu keimen. Sie sind dem Untergange geweiht, da von dem Rädertiere ja nur noch die Haut übrig war.

Fig. 7. Sporangium?

Fig. 8. Oogonium? 180:1.

Seltener sah ich folgendes Bild, das vielleicht als geschlechtliche Fortpflanzung aufzufassen ist (Fig. 7). An dem vegetativen Mycel fand ich Kugeln von 16 μ Durchmesser sitzen, deren Inhalt entweder homogen oder wieder in kleine Kugeln von 4 μ Durchmesser zerfallen war. Der Zerfall in kleine Kugeln würde gegen ein Oogonium und für ein Sporangium sprechen. Einmal aber sah ich am Mycel einen kugelförmigen Körper von 62 μ Durchmesser, der vielleicht ein Oogonium (Fig. 8) darstellen mochte. Sicherheit über diese Verhältnisse läßt sich nur an lebendem Material erhalten. Als ich damals den Pilz fand, wußte ich noch nicht, auf welche Punkte ich besonders zu achten hatte. Wie wir gleich aus der

Verbreitung des Pilzes sehen werden, kann ich Versäumtes auch nicht mehr nachholen, da der Pilz in dem deutscherseits untersuchten Teile der Ostsee nicht oder nur vereinzelt zu finden ist.

Vorkommen. Ich habe den Pilz nur bei *Synchaeta monopus* gefunden, nicht aber bei der ähnlich häufigen, auch mit ersterer Art zusammen vorkommenden *Synchaeta baltica* Ehbg. [1]). Eine Erklärung ließe sich vielleicht darin finden, daß *S. monopus* ein besonders zartes Integument, wie schon Lauterborn [2]) erwähnt, hat, das die Sporen des Pilzes durchbohren können, während es ihnen bei anderen Synchaeta-arten nicht möglich ist.

Verbreitung des Pilzes. *Synchaeta monopus* fand sich überall in der Ostsee (also östlich von Gjedser) in mehr oder weniger großer Zahl. Aus der genannten Arbeit von Merkle entnehme ich die Zahlen für diese Art, berechnet auf eine vertikale Wassersäule vom Querschnitt eines Quadratmeters. Die in Klammern gesetzten Häufigkeitsangaben stammen von mir und sind durch Schätzung bei der Borduntersuchung gefunden.

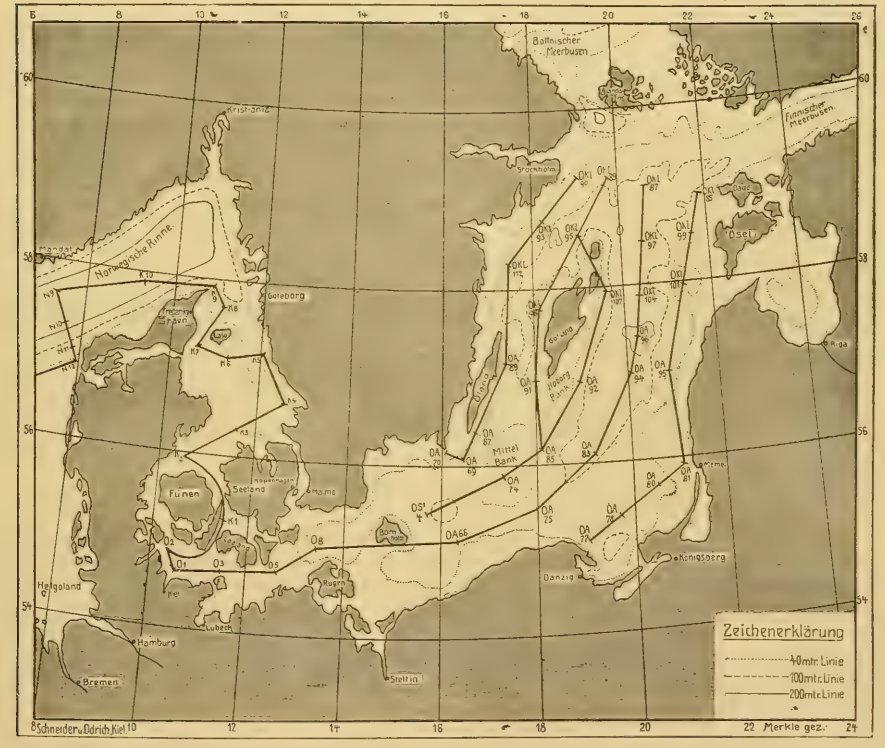


Fig. 9. Aus Merkle: Das Plankton der deutschen Ostseefahrt 1907. Wiss. Meeresunters. Kiel. Bd. 11. 1910.

[1]) Siehe Merkle: Das Plankton der deutschen Ostseefahrt Juli—August 1907. Wiss. Meeresunters. Kiel. Bd. 11. 1910.
[2]) Lauterborn: Nordische Plankton-Rotatorien. Nordisches Plankton. Kiel 1905.

Station	*S. monopus*	Pilze	% der befallenen Rädertiere
S 4	4 000		
A 66	160 000		
69	230 000		
70	123 000		
74	2 000 000	c	
75	946 000		
77	840 000	+	
78	1 200 000		
81	800		
83	920 000	c	22 % Oberfl. 4,6 % Tiefe.
84	(häufig)	c	
85	170 000		
87	160 000		
89	28 000		
91	89 000		
92	144 000		
93	(wenig)	+	
94	18 000		
95	23 000	+	
96	1 500		
Kl 101	4 300		
104	25 000		
107	360 000	+	
108	800		
112	240		
93	400		
94	(häufig)	+	
95	813 000	c	10 %
96	(häufig)	c	
97	105 000	c	5 %
98	(wenig)	+	
99	1 000		
85	16 000		
87	8 500		
89	187 000		
90	840 000		

Die Stationen sind auf der vorstehenden Karte von Merkle zu finden, resp. ist deren Lage nach den benachbarten Stationen zu schätzen.

Was nun Synchaeta selbst anbetrifft, so zeigt es sich, daß sie namentlich östlich von Bornholm häufiger auftrat, wenig zwischen Bornholm und Rügen. Da Synchaeta eine Brackwasserart ist, so ist die Art des Auftretens verständlich. In zwei Gebieten war die Art besonders zahlreich, einmal im südlichen Teile der östlichen Ostsee, südlich von Gotland und dann nördlich von Gotland bis zwischen Dagö-Stockholm. Auch in den beiden reichen Gebieten war die Art auf den östlichen Stationen, also an der Küste von Memel bis Dagö, verhältnismäßig selten.

Die Verbreitung des Parasiten geht einigermaßen parallel mit der des Wirtes. Häufig war er auch in der südöstlichen Ostsee St. A 74, 83, 84, dann nördlich von Gotland zwischen Oesel und Landsort Kl 95—97.

Aber auch da, wo Synchaeta weniger häufig war, fand ich den Parasiten z. B. auf A 93, 95, Kl 98. Vermutlich ist der Parasit über die ganze östliche Ostsee verbreitet gewesen, aber, wenn er sehr spärlich war, nicht aufgefallen. Häufig war der Parasit nur auf küstenfernen Stationen. Als häufig erschien er mir schon, wenn er, wie nachträgliche Zählung ergab, in 5 % der Synchaeten vorkam. Auf St. 83 wie 84 war er am häufigsten, in Oberflächenmaterial von A 83 fand ich 22 %, in Fängen aus der Tiefe nur 4,6 % der Synchaeta infiziert.

Der Pilz kam bei 5,3—7,3 ‰, in der Tiefe von A 83 bei 11 ‰ Salzgehalt vor.

Außer auf dieser ausgedehnten Fahrt habe ich den Pilz nur noch einmal beobachtet und zwar in einem Exemplare auf der Augustfahrt 1908 bei Fängen in der Cadettrinne (Gjedser — Darsser Ort).

Einen Punkt, der sich allerdings meiner Beurteilung entzieht, muß ich der Vollständigkeit halber erwähnen, nämlich nach der Stellung unseres Pilzes im System. Phycomyceten sind in Rädertieren[1]) oder deren Eiern im Süßwasser mehrmals gefunden, so bei Philodina: *Woronia elegans* Perroncito,

in Rädertiereiern: *Olpidium gregarium* Nowakowski
„ *macrosporum* „
Rhizophidium zoophthorum Dangeard.

Mit allen diesen stimmt der von mir gefundene Pilz aus dem Brackwasser nicht überein. Eine endgültige Einordnung in das System wird erst möglich sein, wenn die Art der geschlechtlichen Fortpflanzung klargestellt ist. Nach meinen Beobachtungen fände Schwärmerbildung statt einmal durch Zerfall des ganzen Myceliums in Schwärmer, dann auch innerhalb besonderer Sporangien. Ob der eine von mir beobachtete Körper ein Oogonium ist, muß ich dahingestellt sein lassen. Ich habe aus diesen Gründen eine Einordnung unseres Parasiten nicht vorgenommen, sondern ihm einen Namen gegeben, der seine Tätigkeit und sein Vorkommen bezeichnet: *Synchaetophagus balticus.*

[1]) Nach Fischer: Phycomycetes in Rabenhorst's Kryptogamenflora. Bd. 1. Abt. 4.

Aus dem Laboratorium für internationale Meeresforschung in Kiel. Biologische Abteilung Nr. 17.

Die Seeigel, Seesterne und Schlangensterne der Nord- und Ostsee.

Von

Dr. phil. **S. Süssbach** und Dr. phil. **A. Breckner.**

Das Material, das in dieser Arbeit verwertet wird, wurde vom Forschungsdampfer „Poseidon“ 1902—1907 gesammelt, teils gelegentlich der von der Kieler Geschäftsstelle für die internationale Meeresforschung veranstalteten regelmäßigen Terminfahrten, teils bei Fischereifahrten von der biologischen Anstalt auf Helgoland, an denen Herr Dr. Reibisch teilnahm. An einem Teil der Terminfahrten in der Nordsee und Ostsee hat Herr Dr. Süßbach teilgenommen. Von den übrigen hat Dr. Reibisch das Material konserviert, stets mit dem Bestreben, möglichst von jeder Art und Größe wenigstens einen Vertreter aufzubewahren. Bezüglich der Häufigkeit etc. einzelner Arten hat er, so gut es beim Sichten des Fanges ging, Notizen im Fahrtprotokoll gemacht.

Über die Verteilung unserer Stationen in der Nordsee soll die Karte № 12 (Taf. II) ein Bild geben. Es sind alle Stationen, von denen uns Echinodermen vorgelegen haben, mit einem Punkt bezeichnet, die der Terminfahrten sind noch durch einen Kreis umschrieben. Man sieht, daß wir so ziemlich aus der ganzen Nordsee Material hatten, besonders reichlich aus der Deutschen Bucht. In der Ostsee wurden viel weniger Arten erbeutet, mit einer Ausnahme nur westlich der Linie Trelleborg-Arkona.

Von den Terminstationen sind an jeder Echinodermen erbeutet worden, von den „Helgoländer“-Stationen, an denen mit Fanggeräten für Bodentiere gearbeitet wurde, fehlen sie nur an 7 Stationen. Wenn eine Art an einer der ersteren Positionen fehlt, so deutet das sicherer darauf hin, daß die Art an der Stelle überhaupt fehlt, als wenn die Art im Fang einer der letzteren Stationen nicht vertreten ist. An den Terminstationen ist jährlich meist viermal gefischt worden, und zwar in den Monaten Februar, Mai, August und November, sofern nicht durch Wind und Wetter Hindernisse eintraten, während an den Stationen der Helgoländer Fahrten nur einmal, oder wenn öfter, sogleich nacheinander mit verschiedenen Fanggeräten gearbeitet worden ist.

Am Schlusse der Beschreibungen aller Arten bringen wir ein Verzeichnis aller Stationen, nebst dem auf denselben erbeuteten Material. Soweit Tiefe, Bodenart, Temperatur, Salzgehalt etc. der in Frage kommenden Stationen schon publiziert (Exploration de la mer, Bulletin trimestriel) oder aus den Protokollen, die uns Herr Dr. Reibisch freundlichst zur Verfügung gestellt hat, zu ersehen waren, sind diese Daten zugefügt. Bezüglich Einzelheiten in dieser Tabelle ist zu bemerken, daß die eingeklammerte Zahl vor der Temperatur nach Celsius (= T) und dem Salzgehalt (= S), die Tiefe bezeichnet, in der diese Messungen ausgeführt worden sind. Es zeigt sich, daß die Daten nicht dicht vom Boden, sondern meist einige Meter darüber herstammen. Die gelotete Tiefe in den verschiedenen Monaten derselben Station (Terminfahrt), ist dadurch verschieden, daß die vorgeschriebene Position (Publications de circonstance Nr. 37, 1907, p. 8) nicht immer ganz genau wiedergefunden wurde. Die nicht eingeklammerten Angaben hinter den Spezies-Namen beruhen auf Grund von mitgebrachtem Materiale, bringen also gewöhnlich nicht die ganze Menge des Fanges, wohl aber die verschiedenen Entwicklungsstadien meistens vollständig. In manchen Fällen, wo nicht von allen Größen Individuen konserviert wurden, ist dies aus der nachfolgenden, eingeklammerten Angabe zu ersehen, die sich auf die ganze Menge des Fanges bezieht und den beim Sichten des Materials gemachten Notizen aus den Fahrtprotokollen entnommen ist; ein R bezeichnet, daß Herr Dr. Reibisch sie notiert hat.

Die Stationen der deutschen Terminfahrten in der Nordsee sind mit N 1 bis N 15 bezeichnet, die der Ostsee mit O 1 bis O 15; auf ihnen ist wiederholt zu verschiedenen Jahreszeiten gefischt worden. Zwischen diesen findet man einige Stationen, die zwar während einer Terminfahrt gemacht wurden, aber keine regelmäßig wiederkehrenden waren.

Das Zeichen St bezeichnet die schon erwähnten Stationen von Fahrten des „Poseidon", veranstaltet von der biologischen Anstalt auf Helgoland, so, wie sie von Dr. Reibisch während der Fahrt bezeichnet wurden, der eine Tabelle derselben aus dem Jahre 1903 auch in seiner Bearbeitung der Amphipoden (Wiss. Meeresunters. Abt. Kiel, Neue Folge Bd. 8, 1905) veröffentlicht hat. Jedoch ist hierbei zu bemerken, daß z. B. die Bezeichnung St 5 allein nicht unzweideutig ist, da in jedem folgenden Jahre die Zahlenreihe wieder von Anfang an verwendet, aber nie an derselben Stelle wieder gefischt worden ist; zur genauen Bezeichnung der Position ist also unbedingt auch die Zufügung der Jahreszahl erforderlich.

Die meisten in der Nordsee vorkommenden Arten sind schon wiederholt gut beschrieben worden. Es dürfte aber manchem erwünscht sein, eine einheitliche Zusammenfassung der in der Literatur überall zerstreuten Beschreibungen zu finden. Andererseits können spätere Bearbeiter der Nordsee-Echinodermen so mit größerer Sicherheit erkennen, welche Arten uns bei der Untersuchung vorgelegen haben. Bezüglich der Abfassung der Diagnosen ist zu erwähnen, daß, soweit die Arten schon früher ausführlich und gründlich beschrieben worden sind, diejenigen Diagnosen, die am prägnantesten und gleichzeitig ausführlich genug erschienen, oft unverändert oder fast unverändert übernommen wurden, andere aus Beschreibungen verschiedener Autoren kombiniert worden sind, dort, wo es nötig erschien, durch eigene Beobachtungen ergänzt. Im übrigen ist stets auf die benutzten Autoren verwiesen worden; sie werden vor jeder Beschreibung besonders erwähnt. Soweit Kennzeichen, die eine Art von anderen der Nordsee gut unterscheiden lassen, schon in unseren Gattungsdiagnosen erwähnt sind, haben wir sie bei den Artbeschreibungen oft nicht wiederholt.

Die Synonymik und geographische Verbreitung unserer Seeigel und Seesterne ist in der Bearbeitung der arktischen Fauna von Döderlein und Ludwig, der Seeigel der Ingolf-Expedition von Mortensen, sowie der Seesterne des Mittelmeers von Ludwig, so ausführlich angegeben, daß ich mich meist mit kürzeren Angaben, nebst Hinweis auf diese Arbeiten begnügen zu dürfen glaubte. Ebenso bei einem Teil der Ophiuriden, die in Griegs Bearbeitung der arktischen Ophiuriden aufgenommen sind. In gleicher Weise habe ich auch wiederholt Angaben bezüglich Synonymik und Faunistik von Bell und Hoyle übernommen.

Von faunistischen Bearbeitungen der Nordsee-Echinodermen wären zu nennen die von Möbius und Bütschli über die Echinodermen der „Pommerania"-Fahrt 1872, von Meißner und Collin über die Echinodermen der Deutschen Bucht der Nordsee. Beide Arbeiten bringen in Tabellenform ein Verzeichnis der Arten, nebst Fundorten, Bodenbeschaffenheit, Tiefe, Häufigkeit und kurzen Angaben über die geographische Verbreitung außerhalb der Nordsee. Unsere vorliegende Arbeit enthält eine Beschreibung aller Arten, die die genannten Autoren erwähnen. Meißner und Collin haben, da sie nur die Echinodermen der südöstlichen Nordsee bringen, weniger Arten; in unserem Material fehlt aber doch der seltene *Echinus elegans,* den sie gefunden. Möbius und Bütschli haben mehrere Arten, da sie auch dicht an der norwegischen Küste gefischt, die wir nur nach Exemplaren aus der Sammlung des Kieler Museums kennen. Auch diese Arten sind in unsere Arbeit aufgenommen worden, weil wir von der Absicht geleitet wurden, einen vollständigen Überblick über alle für die Nordsee in Betracht kommenden Seeigel, Seesterne und Schlangensterne zu geben. Nur die an der norwegischen Küste vorkommenden, in die Nordsee nicht vordringenden Arten haben wir nicht alle berücksichtigt.

Die vom holländischen Fischereidampfer „Wodan" 1902—1906 erbeuteten Echinodermen, besonders aus dem südlichen und südwestlichen Teil der Nordsee, hat Tesch bearbeitet und auch in Tabellenform, nebst kurzer Beschreibung, herausgegeben.

Wichtig für die Nordseefauna ist ferner Bells Catalog of the Brit. Echinod. in the Brit. Museum, der fast alle unsere Arten enthält; auch unsere Beschreibung stützt sich oft auf seine Angaben. Außerdem Arbeiten von Hoyle, erschienen in Proceed. Royal Physical Society Edinburgh.

Die Echinodermen der norwegischen Küste haben verschiedene Bearbeiter gefunden, neben Sars, Düben und Koren ist besonders Grieg zu nennen. Die Fauna des Kattegats ist in vortrefflicher Weise von Petersen im Anschluß an Fahrten des Kanonenbootes „Hauchs" Togter untersucht worden.

In diesen Wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen ist ferner 1900 (Abt. Helgoland) eine Bearbeitung der bei der Fahrt des Dampfers „Olga" nach der Bäreninsel und Westspitzbergen gesammelten Echinodermen von A. Hartlaub erschienen.

Bezüglich Einzelheiten und weiterer Literatur, besonders auch kürzerer, in anderen Werken eingestreuter, zahlreicher Angaben verweise ich auf die bei unseren einzelnen Arten gemachten Angaben, sowie auf das am Schluß folgende Literaturverzeichnis.

Die jüngsten Stadien von Asteriden und Echiniden, soweit sie unter einer bestimmten Mindestgröße blieben, konnten nicht mehr als zu bestimmten Arten zugehörig erkannt werden, da bei ihnen die spezifischen Charaktere noch nicht entwickelt waren und keine vollständigen Entwicklungsreihen sich aus dem vorhandenen Material zusammenstellen ließen. Auch aus der Literatur sind weder Abbildungen von postlarvalen Jugendstadien in genügender Anzahl zu Vergleichs- und Bestimmungszwecken aufzufinden, noch für jede Art entsprechende Beschreibungen. Wir fanden bei A. Agassiz (Revis. of the Echini) einige Jugendformen von Echiniden abgebildet, ferner beschreibt Mortensen (Echin. Ingolf-Exped. p. 147—149) *Echinocardium cordatum* von 0,5 mm. Es sind aber die meisten Echinoiden, die einen Durchmesser von unter 3,5 mm hatten, unbestimmt geblieben, sowie die Asteriden, bei denen R weniger als 3,5 mm betrug. Bezüglich der Ophiuriden findet man Genaueres in dieser Arbeit bei der Beschreibung der fraglichen Arten; sie konnten auch in kleineren Exemplaren besser bestimmt werden.

Bei den Funden einzelner Arten ist immer vermerkt, ungefähr welche Größe die erbeuteten Individuen hatten. Im Hinblick z. B. auf die Ergebnisse bei *Amphiura chiajei* und *Ophiura albida* erscheint uns dies wichtig zu sein. Neben eben postlarvalen Individuen werden solche mit juv. (juvenis) bezeichnete, also ganz wenig weiter entwickelte unterschieden; außer der Bezeichnung erwachsen, die Süßbach anfangs meist verwendete, als er bei wenig Material noch keinen rechten Überblick über die erreichbare Größe einzelner Arten hatte, findet man die genaueren Angaben klein, mittelgroß, groß usw. Die angegebenen Zahlen sind natürlich nicht so zu bewerten, wie in der quantitativen Planktonzählmethode; es ist nicht einmal immer die gesamte Menge der Art im Fang zu ersehen. Man kann daraus ohne weiteres über die Häufigkeit der Art nicht immer Schlüsse ziehen. Sie geben aber doch bisweilen darüber gut Aufschluß, daß die Art an manchen Stellen massenhaft vorkommt. Andererseits ist es vielleicht später manchem erwünscht, besonders bei exponierten, auffälligeren Fundorten, zu sehen, wie viele Exemplare uns von der Art vorgelegen haben.

Eine vorläufige Mitteilung über einen Teil dieses Materials ist 1906 erschienen (Bericht über allgem. biolog. Meeresunters. im III. Jahresber. der wissenschaftl. Kommission für internat. Meeresforschung). Berichtigungen von in diesem Bericht enthaltenen Angaben findet man in vorliegender Arbeit bei *Echinus elegans, Asterias mülleri, Schizaster fragilis, Asterias glacialis.*

Die Bearbeitung der Echinodermen der Nordsee und der Ostsee hat Dr. Süßbach als Assistent am Kieler Laboratorium für internationale Meeresforschung unternommen. Als er 1908 Kiel verließ und ich die weitere Verarbeitung übernahm, hatte er das gesammelte Material durchbestimmt, bis auf einige noch fragliche Seeigel und die neue Art *Culcita.* Gemeinsam stellten wir die systematische Übersicht (unter Zugrundelegung der Bearbeitungen in Bronns Klassen und Ordnungen) zusammen und führten die Beschreibungen aller Arten aus.

Allein habe ich die Synonymik, die geographische Verbreitung, sowie alle übrigen faunistischen Daten zusammengestellt, aus den oben genannten Quellen Salzgehalt und Temperatur zusammengesucht.

Die Arbeit hatte ich schon im Juni 1909 abgeschlossen, da aber die Drucklegung derselben sich verzögerte, hatte ich nachher noch Gelegenheit, die Fig. 3 auf Taf. I, die eine Aufnahme mit der neuen photographischen Einrichtung des anatomischen Institutes ist, nachzutragen, und möchte Herrn Prof. Dr. Graf von Spee, Direktor dieses Instituts, für sein liebenswürdiges Entgegenkommen auch an dieser Stelle meinen Dank aussprechen, ebenso Herrn Prof. Dr. von Korff. Ferner ist es mir eine angenehme Aufgabe, Herrn Geheimrat Prof. Dr. K. Brandt für mannigfache Förderung und Anteilnahme, sowie Herrn Prof. Dr. Reibisch, auch im Namen von Dr. Süßbach, den besten Dank auszusprechen.

Andreas Breckner.

Echinoidea.

Regularia Cuvier 1817.

Mund und After an entgegengesetzten Polen der Schale; Kauapparat wohlentwickelt. (Vergl. Meißner in Bronns Kl. u. Ordn. p. 1345.)

I. Äußere Mundkiemen fehlen; am Kauapparat innere, kiemenartige Aussackungen — *Endobranchiata* J. Bell 1892.

A. Ambulakral- und Interambulakralplattenreihen setzen sich auf die Mundhaut fort und sind hier gegeneinander beweglich. Die Ambulakralplatten, nicht zusammengesetzt, tragen nur je ein Porenpaar. Ambulakralfelder schmal, Interambulakralfelder breit. Die Interambulakralplatten groß und wenig zahlreich. Sie tragen je eine große, durchbohrte Stachelwarze. Stachel groß, der Länge nach granuliert; Schale sphäroidisch, dickwandig, oben und unten abgeflacht. Die Auriculae auf den Interambulakralplatten befestigt, nicht geschlossen. Keine C-förmigen (bihamaten) Spikula — Familie ***Cidaridae*** Gray 1825.

1. Schale gedrungen, turbanförmig; Peristom und Periprokt ungefähr gleich groß. Mittelstreifen der Ambulakralfelder auffallend schmal; Stacheln oft über zweimal so lang wie der Querdurchmesser der Schale. Einzelne Klappe der großen globiferen Pedizellarien mit wohlentwickeltem Endzahn; kein Kragen am Stiel der großen globiferen Pedizellarien. Kleine Pedizellarien mit Endzahn. Tridentate Pedizellarien und Spikula von gewöhnlicher Form — Gattung *Dorocidaris* A. Agassiz emend. Mortensen 1903 (siehe Ingolf-Echin. p. 13).

II. Äußere Mundkiemen vorhanden — *Ectobranchiata* J. Bell 1881. Schale starr; innere Kiemen fehlen oder sind rudimentär entwickelt. Auf der Mundhaut meist isolierte „Bukkal"-Platten. Nur die Ambulakralplatten in je einem oder mehreren Paaren auf die Radien der Mundhaut fortgesetzt — *Stereodermata* Keeping 1875.

B. Ambulakralfelder breit, mit zusammengesetzten Ambulakralplatten. Auriculae geschlossen; die einzelne Klappe der globiferen Pedizellarien mit Endzahn, aber ohne Seitenzähne. Ränder des Blattes innen fast zusammengewachsen, daher das Blatt röhrenförmig. In den globiferen Pedizellarien und in den Füßchen finden sich hantelförmige oder etwas verästelte Spikula; meist sind auch C-förmige (bihamate) Spikula vorhanden. Gewöhnlich reichen 1—2 Okularplatten an das Periprokt heran — Familie ***Toxopneustidae*** Troschel 1871 emend. Mortensen 1903.

Spikula der globiferen Pedizellarien bihamat, meist mit verästelten Spitzen, keine hantelförmigen Spikula, auch nicht solche mit zugespitzten Enden. Globifere Pedizellarien mit wohlentwickeltem Hals, mit Längs- und Ringmuskeln, Stiel röhrenförmig — Unterfamilie *Strongylocentrotinae* Mortensen 1903. (Vergl. Ingolf-Echin. p. 137.)

2. Die Stachelwarzen stehen in senkrechten Haupt- und Nebenreihen. Primärtuberkeln auf allen Ambulakralplatten. Die Porenpaare in Bogen von 4 oder 5, sogar 6 (selten in der Nähe des Mundes nur 3) Paaren. Die Porenfelder auf der Aktinalseite nicht petaloid. Spikula bihamat, verästelt oder unverästelt — Gattung *Strongylocentrotus* Brandt 1834 emend. Mortensen 1903.

C. Ambulakralfelder breit, mit zusammengesetzten Ambulakralplatten, von denen jede drei, selten mehr (Loxechinus, der aber in der Nordsee fehlt) Paar Poren trägt. Stachelwarzen undurchbohrt. Schale ziemlich dünnwandig. Auriculae geschlossen. Spikula C-förmig, die einzelne Klappe der globiferen Pedizellarien mit Endzahn und einem oder mehreren Seitenzähnen auf jeder Seite; kein Halsabschnitt an den globiferen Pedizellarien. Peristomeinschnitte klein — Familie ***Echinidae*** Gray 1825 emend. Mortensen 1903.

a) An den globiferen Pedizellarien sind die Ränder des Blattes nicht verdickt, dünn und laufen in zwei bis mehrere Zähne auf jeder Seite aus; keine Querbalken, die über die Innenseite des Blattes diese Ränder verbinden — Unterfamilie *Parechininae* Mortensen 1903 (Ingolf-Echin. p. 134).

3. Porenpaare zu je drei; Primärtuberkeln auf allen Ambulakralplatten. Die globiferen Pedizellarien ohne Halsteil. Zahlreiche, kurze, grünliche Stacheln — Gattung *Parechinus* Mortensen 1903.

b) Die Blattränder sind an den globiferen Pedizellarien verdickt und in der Regel durch Querbalken, die über die Innenseite des Blattes gehen, miteinander verbunden. Ein bis mehrere Seitenzähne auf jeder Seite — Unterfamilie *Echininae* Mortensen 1903.

4. Schale kegelförmig oder mehr oder weniger kugelig. Porenpaare zu je drei; Primärtuberkeln auf jeder oder nur auf jeder zweiten Ambulakralplatte. Keine Okularplatte reicht an das Periprokt heran. Die Stacheln sind ziemlich kräftig, oft beträchtlich lang. Primäre Stachelwarzen in den Ambulakral- wie Interambulakralfeldern von ungefähr gleicher Größe in Reihen angeordnet. Sekundäre Stachelwarzen mehr oder weniger unregelmäßig verstreut — Gattung *Echinus* Linné 1758 emend. Mortensen 1903.

Irregularia Cuvier 1817.

Mund zentral oder exzentrisch, After immer in den hinteren Interradius gerückt. (Vergl. Meißner in Bronns Kl. u. Ordn. p. 1379.)

I. Kiefer, Zähne und Kiefergerüst vorhanden; Mund zentral — *Gnathostomata* Zittel 1879. Ambulakra petaloid oder subpetaloid. Innenseite der Schale durch kalkige Pfeiler, Balken oder Scheidewände verstärkt. Äußere Kiemen vorhanden — *Clypeastroida* Duncan 1889.

A. Blätter der Ambulakra rudimentär, am Ende offen. After auf der Aktinalseite. Kleine Formen — Familie ***Fibulariidae*** Gray 1855 emend. Duncan 1889.

1. Schalenwand dick, birnenförmig oder beinahe kreisförmig im Umriß, mit wenig konvexer Ober- und, besonders am Peristom, konkaver Unterseite. Der After liegt in der Mitte zwischen dem Peristom und dem hinteren Rand der Schale. Innere Scheidewände der Schale radiär, nach dem Zentrum des Aktinostoms angeordnet. Stacheln kurz und schlank — Gattung *Echinocyamus* van Phelsum 1774 (Meißner p. 1380).

II. Ohne Kiefergerüst und Zähne — *Atelostomata* Zittel 1879. Sternum wohlentwickelt, Peristom exzentrisch. Viele mit Fasciolen — *Sternata* Gregory 1900 (Meißner p. 1388).

B. Schale ei- oder herzförmig, in der Regel mit einer vorderen Einbuchtung. Mund nach vorn gerückt, quer. Vorderes unpaares Ambulakrum gewöhnlich von den übrigen verschieden. Saumlinien fast stets vorhanden. After meistens über dem Hinterrande der Schale — Familie ***Spatangidae*** Gray 1825.

a) Keine Subanalfasciole, wohl aber andere Saumlinien vorhanden — Unterfamilie *Prymnadetinae* Gregory 1900. (Vergl. Meißner p. 1390.)

2. Schale sehr dünnwandig, breit, vorn niedrig, hinten hoch und schmal. Scheitel dem Hinterende genähert. Ambulakren sehr tief, namentlich das vordere in einer tiefen Rinne und viel breiter als die übrigen. Das vordere Paar der seitlichen Ambulakra viel länger als das hintere. Die peripetale (die Ambulakralrosette umschließende) Saumlinie folgt, fast winkelig gebogen, dem Verlauf der Ambulakren, ohne sie anders als an den Enden der Ambulakralfurchen zu berühren. Stacheln der Bauchseite gegen das hintere Körperende hin spatelförmig — Gattung *Schizaster* L. Agassiz 1835. (Vergl. Meißner p. 1392; Hoyle, Revised List brit. Echin. p. 421; Bell, Catalog brit. Echin. brit. Mus. p. 163.)

b) Subanale Fasciole vorhanden — Unterfamilie *Prymnodesminae* Gregory 1900 (Meißner p. 1394).

3. Schale dünnwandig, Ambulakren kurz und breit, nahe der Mitte der Schale zusammenstoßend. Seitliche vordere Ambulakren etwas länger als die hinteren. Eine gebogene peripetale Saumlinie umgibt die Ambulakren sehr eng. Die subanale Fasciole ist vom endständigen After ziemlich entfernt. Die Ambulakren der Unterseite sind sehr breit und nackt — Gattung *Brissopsis* L. Agassiz 1840.

BIOLOGICA LIBRA

4. Schale sehr dünnwandig, mehr oder minder herzförmig. Blätter der Ambulakralrosette mehr oder weniger gestreckt, dreieckig. Vorderes unpaares Ambulakrum in einer mehr oder weniger tiefen Rinne mit kleinen Poren; seitliche Ambulakren mit wenigen, entfernt voneinander stehenden Porenpaaren. Eine innere Saumlinie umgibt den größten Teil des unpaaren vorderen Ambulakrums und, die paarigen Ambulakra überquerend, den Scheitel. Die subanale Saumlinie umgibt das Subanalschild und steigt zuweilen mit Fortsätzen an beiden Seiten des Afterfeldes auf. Keine peripetale Saumlinie. Die Schale ist hinten am Afterfeld fast senkrecht abgestutzt. Der After liegt im oberen Teil des Hinterrandes. 5 glatte Zonen bilden auf der Unterseite die Fortsetzung der Ambulakren der Oberseite, die übrige Unterseite zeigt große durchbohrte Stachelwarzen mit an den Enden spatelförmig verbreiterten Stacheln. Die Stacheln der Oberseite sind schlank und zart, besonders lang an den Seiten des unpaaren Ambulakrums; hier sind auch die Stachelwarzen besonders groß und durchbohrt — Gattung *Echinocardium* Gray 1825.

5. Schale groß, im Umriß herzförmig; unten flach, oben gewölbt, dünn. Die Blätter der Ambulakralrosette breit, das vordere unpaare Ambulakrum in einer breiten, mehr oder weniger tiefen Rinne. Afterfeld quergestellt. Von Saumlinien ist nur die subanale ausgebildet, in ihrem oberen Teil unterhalb des Afters eingebuchtet. Einige Stachelwarzen sind viel größer als die übrigen und durchbohrt, sie tragen lange, gebogene, spitze Stacheln — Gattung *Spatangus* O. F. Müller 1776.

Dorocidaris papillata (Leske).

Cidaris papillata Leske 1778, Addit. ad Klein. Nat. Disp. Echin., p. 61.
Cidarites hystrix Lamark 1816, Anim. s. vert. Ed. II, p. 16.
Cidaris borealis Düben og Koren 1844, Öfvers. af K. Vetensk. Ak. Förh. p. 114.
Dorocidaris abyssicola A. Agassiz 1869, Echin. Florida Straits in: Bull. M. Comp. Zool. I, p. 253.
Vergl. A. Agassiz, Revision of the Echini 1872—1874, p. 254—258, 234, 267.
William E. Hoyle, A revised list of British Echinoidea 1891, p. 404.
F. J. Bell, Catalogue of the British Echinoderms 1892, p. 139—141.
Mortensen, The Danish Ingolf-Exped. Echin. I 1903, p. 31—35.
Zahlreiche Abbildungen finden sich bei Agassiz (l. c. I u. II) Tab. I Habitusbilder.
Mortensen (l. c.) Tab. VI, VIII, IX, XI, Details.

Die Schale ist flach turbanförmig. Die Primärstacheln stehen in zehn Reihen nur auf Interambulakralplatten. Jede interambulakrale Reihe besteht je nach der Größe des Exemplares aus 6—9 Platten, von denen jede einen Primärstachel trägt. Diese Stacheln sind etwa doppelt so lang wie der Durchmesser der Schale, kräftig und mit in etwa 10—12 Längsreihen gestellten Körnchen besetzt. Die Primärstacheln um das Mundfeld sind kürzer und seitlich verbreitert. Die Primärstachelwarzen sind kuglig, glänzend weiß und durchbohrt; sie sind von einem vertieften, breiten, ringförmigen Hofe umgeben, der nach außen einen hohen Rand hat. Rings um jeden dieser Höfe sitzen ungefähr 15 kleine, mit Gelenkkopf versehene Stachelwarzen und nach außen davon noch ein Ring noch kleinerer ebensolcher. Auf diesen sitzen abgeplattete, gerade, sekundäre Stacheln; die des inneren Kreises sind größer als die des äußeren. Alle wenden ihre Breitseite dem von ihnen umgebenen Primärstachel zu und sind mit ihren Spitzen nach ihm hingeneigt, was offenbar den Zweck hat, die kräftige Muskulatur an der Basis des Primärstachels gegen äußere Angriffe zu schützen. Auf den Ambulakralfeldern finden sich nach innen von den Ambulakralfüßchen je eine Reihe von kurzen, annähernd gleich langen Stacheln auf kleinen Warzen sitzend. Diese Reihen verlaufen nicht gerade gestreckt, sondern im Zickzack oder in Windungen, die sich der Verteilung der Primärstacheln auf den Interambulakralfeldern anpassen. Zwischen diesen beiden Ambulakralstachelreihen finden sich noch eine oder zwei Reihen ganz kleiner Stacheln. Die Ambulakralstacheln sind kleiner als die sekundären Interambulakralstacheln.

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Wir fanden folgende Maße:	Höhe:	46;	20;	19;	22;	23;	33	mm
	Durchmesser:	53;	32;	27;	33;	33;	44	„

Nach Agassiz tritt die Durchbohrung der Primärtuberkel erst relativ spät in der Entwicklung, nach allen übrigen Spezies-Charakteren auf.

Der Echinopluteus ist bekannt und im Februar und Juni beobachtet worden (Mortensen, Nordisches Plankton IX, p. 24).

Früher (Agassiz, Hoyle) nahm man eine sehr weite Verbreitung dieser Art an, tatsächlich scheint sie aber nur auf der östlichen wie westlichen Seite des nördlichen Atlantik vorzukommen. Alle früheren Angaben, die sich auf das rote Meer, die kanarischen Inseln, La Plata, Monte-Video und sogar auf den pazifischen Ozean (Philippinen) beziehen, schreibt Mortensen einer Verwechslung mit verwandten Arten zu. Hierin schließt sich ihm Döderlein (Arkt. Seeigel 1906) an. Nach diesem liegt der nördlichste Fundort westlich von Bodoe in Norwegen unter 66° 42′ NB. und 11° 23′ ÖL., der südlichste fast unter dem Äquator bei St. Pauls Rocks. Besonders bekannt ist vorliegende Art von der Küste Norwegens, wo sie zwar nach Grieg (Vestlanske Fjorde 1896) innerhalb der Fjorde selbst nicht gefangen wird, aber in der norwegischen Rinne südlich bis zum Korsfjord (also etwa 60½° NB.) häufig ist; ferner von den Shetlands, südlich und westlich von Irland (hier so häufig, daß an einigen Stationen nach Bell die Dredge von ihnen verstopft war) und bei den Faeroer. Sie kommt auch im Mittelmeer vor, wir müssen aber bemerken, daß das Habitusbild der Mittelmeerform (Agassiz, Rev. p. 234, Pl. Ib) nicht genau unserer Form entspricht. An der Ostküste Nordamerikas geht sie südlich bis Florida.

Die Tiefenverbreitung erstreckt sich nach Agassiz von 55—480 m, nach Hoyle von 70—2250 m, nach Bell von 0—1600 m. Mortensen hält ein Vorkommen zwischen 0—50 m für ausgeschlossen. Die größte von ihm nach Wyv. Thomson zitierte Tiefe beträgt 1825 m. Unsere Beobachtungen fallen innerhalb dieser Angaben mit 102—278 m.

Bezüglich der Temperatur macht Mortensen einige Angaben (Ingolf p. 34), die niederste und höchste an seinen Fundorten gemessene Temperatur beträgt 4,2° und 7,8°.

Die Art des Bodens, auf welchem unsere Spezies gefunden wurde, ist von den Autoren verschieden berücksichtigt worden. Sie ist meistens Sand. Bell gibt kiesigen, sandigen oder irgendwie harten Boden an; doch finden sich auch Angaben von sandigem Schlick (Danielsen).

Dorocidaris papillata hat ihr eigentliches Verbreitungsgebiet außerhalb der Nordsee. In den Nordseefängen von Möbius und Bütschli (1872), Meißner und Collin (1896), Tesch (1905) u. a. fehlt diese Art. Unsere Fundstellen liegen dementsprechend am nördlichsten Rande der Nordsee, nördlich und nordöstlich der Shetlands mit Tiefen von mindestens 134 m, meist etwa 200 m. Nur St 69 liegt stark südlich (58° 37′ NB.) in der freien Nordsee, etwa mitten zwischen Schottland und Norwegen, mit einer Tiefe von nur 105 m eben noch innerhalb des Gebietes, das eine Tiefe von über 100 m zeigt. Es lag uns von dieser Station, die den südlichsten Fundort in der Nordsee bedeutet, ein sehr großes Exemplar vor.

Betreffend Salzgehalt und Temperatur sind an unseren Stationen keine Messungen gemacht worden; sie liegen aber alle, auch die südlichste, noch innerhalb des Gebietes, in dem die Temperatur nicht über 7° C steigt und nicht unter 6° C sinkt. Ebenso ist der Salzgehalt hier nur geringen Schwankungen unterworfen, durchschnittlich 35,2—35,3‰, niemals unter 35‰.

Die beobachteten Bodenarten bestätigen die Angaben Bells.

Vom „Poseidon“ ist *D. papillata* auf folgenden Stationen erbeutet worden:

März 1905 St 8: 197 m; feiner Sand mit Schalentrümmern, sehr zahlreich,
„ „ „ 13: 105 „ feiner Sand, 1 sehr großes Exemplar mitgebracht,
Juni 1905 „ 40: 134—215 m; feiner Sand mit Schalentrümmern, 1 Exemplar,
„ „ „ 42: 190 m; 1 großes Exemplar mitgebracht,
„ „ „ 43: 278 „ kleine Steine, 2 mittelgroße Exemplare,
„ „ „ 45; 206 „ grober Sand mit Schalentrümmern, sehr viele.

Strongylocentrotus droebachiensis (O. F. Müller).

Echinus droebachiensis O. F. Müller 1776, Prodr. zool. Dan., p. 235.
Echinus neglectus Lamark 1816, Anim. s. vert. III, p. 49.
Echinus granularis Say 1827, Journ. Ac. N. Soc. Philadelphia, p. 225 (teste Döderlein).
Echinus subangularis Fleming 1828, British Anim., p. 479.
Strongylocentrotus chlorocentrotus Brandt 1835, Prodr. descr. an, p. 64.
Toxopneustes carnosus A. Agassiz 1864, North-Pacific. Ech., p. 357.
Toxopneustes pictus Normann 1868, Last Report. Shetland. Dredgings, p. 314.
Toxopneustes pallidus G. O. Sars 1871, Nye Echin., p. 25.
Toxopneustes droébakiensis Müller, Petersen, „Hauchs" Togter.
Ausführlichere Literaturangaben siehe bei Döderlein, Arkt. Seesterne 1906.
Vergl. besonders A. Agassiz, Rev., p. 225, 230, 233, 163, 276—281.
Hoyle, Rev. list, p. 408, 409.
Bell, Catalog., p. 156, 157.
Mortensen, Ingolf-Ech. I, p. 162—165.
Abbildungen bei Agassiz Pl. IVa Fig. 2, 3, 6, Pl. IX, Pl. X Fig. 1—4.
Mortensen, Tab. I Fig. 5, 6, II Fig. 3—5, Details Tab. XVI und XXX.

Diese sowohl in ihrer Größenentwickelung und Färbung, wie der Dichte der Bestachelung, der Form und Dicke der Stacheln sehr stark variierende Form hat stets eine niedrige Schale, die von oben gesehen nicht völlig kreisrund, sich der Form eines Fünfeckes mit abgerundeten Ecken nähert. Die Porenpaare sind in Bogen angeordnet; beim erwachsenen Tier je 5, selten 6 Porenpaare in einem Bogen. Je ein Bogen gehört zu je einer Ambulakralplatte. Die primären Stacheln sind meist nur wenig stärker als die sekundären und verhältnismäßig kurz. Jede Ambulakralplatte trägt einen Primärstachel. Die primären Stacheln sind meist bräunlich oder grünlich, selten violett, die sekundären Stacheln weißlich, bräunlich, violett oder grünlich.

Nach Mortensen (Nordisches Plankton IX, p. 26) wird der *Echinopluteus* den ganzen Sommer über in den dänischen Gewässern gefunden. Im vierten Teil seiner Rev. of. Echin. p. 732, 745, 746 schildert Agassiz eingehend die Veränderungen, welche der heranwachsende *Str. droebachiensis* durchmacht; hierzu gibt er Abb. Plat. IX, Fig. 1—4, 10, Plat. X, Fig. 1—4.

Von allen Seeigeln dringt vorliegende Art am weitesten nach Norden vor. Ihr nördlichster Fundort ist nach Döderlein (Arkt. Seeigel p. 381) in der Discovery Bay, Westgrönland, 81° 41′ NB. Sie scheint über das ganze arktische Gebiet verbreitet zu sein und findet sich im nördlichsten Atlantik ebenso wie im nördlichsten Pazifik. Sie dringt aber auch nach Süden weit vor. An der europäischen Seite des Atlantik längs der Küste Norwegens bis zum Skagerrak und Kattegat. Nach Lönnberg (1898 p. 47) gemein auch im Öresund, an einigen Stellen massenhaft; von ebenda, sowie vom großen und kleinen Belt führt sie Petersen an. Dieser Seeigel ist ferner gefunden worden bei den Faeroer und Großbritannien, sowie an der Nordküste Frankreichs. An der amerikanischen Küste dringt er südlich bis nach New Jersey vor. Die südlichsten Grenzorte seines Vorkommens im pazifischen Ozean bezeichnen auf der asiatischen Seite Korea, auf der amerikanischen die Vancouver-Insel und die Küste des Washington-Territoriums. Hoyle, Bell, Mortensen und Döderlein geben die Tiefenverbreitung in den Grenzen von 0—1170 m an. Er kommt auf jedem Boden vor, „möge er bestehen aus Schlick, feinem oder grobem Sand, Kies, Steinen; in vielen Gegenden bewohnt er die Laminarien-Region in großen Mengen".

Fast alle Autoren erwähnen die bei der weiten geographischen Verbreitung erklärliche große Variabilität von *Str. droebachiensis*. Im „Poseidon"-Material fanden wir ihn in drei voneinander wesentlich verschiedenen Formen vor.

Die meisten Exemplare waren sehr klein, dicht und regelmäßig mit kurzen, spitzen, bräunlichen oder grünlichen Stacheln besetzt. Ihr größter Vertreter hatte einen Schalen-Querdurchmesser von 33,5 mm und eine Höhe von 16,5 mm. Sars (Ofversigt 1861) erwähnt, daß die südlichen Vertreter von *Str. droebachiensis* kleiner

seien, als die aus nördlichen Gegenden, womit dieser unser Befund in Einklang gebracht werden kann. Wir wollen sie wegen ihrer Größe und ihrer Verbreitung die „kleine Nordseeform“ heißen.

Im Gegensatz zu dieser Form, sind die Vertreter der beiden anderen Formen weit größer, kommen aber in denselben Breitengraden mit der kleinen Form vor. Das eine Exemplar (St 67, 1903, südlichster Teil der Doggerbank, auf feinem Sand, in einer Tiefe von 19 m) maß 54 mm in der Quere und 27 mm in der Höhe. Es zeichnete sich aus durch eine sehr dichte Bewehrung mit stumpfen, kurzen, am konservierten (Alkohol) Exemplar grauvioletten Stacheln.

Die dritte Form wurde vom „Poseidon“ im Februar 1907 in der Ostsee südöstlich von Alsen gefunden. Ihre Bestachelung war weit weniger dicht wie die der beiden vorigen Formen, ihre Primärstacheln standen in weiten Abständen, waren lang, spitz und von weißlicher Farbe. Die Schale war violett. Der Querdurchmesser betrug 40 mm, die Höhe 20 mm. Ferner wurde diese Form nachträglich im Februar 1908 auf der Kattegatstation K 3 (56° 15′ NB., 11° 30′ ÖL.) in einer Tiefe von 24 m auf muddigem Sand in drei Exemplaren gefangen, von denen das größte mit einem Schalendurchmesser von 60 mm und einer Höhe von 27 mm blaßviolette Stacheln besaß. Diese Form, die vom „Poseidon“ nur in diesen wenigen Exemplaren gefunden wurde, hat eine weite Verbreitung innerhalb der Beltsee und längs der norwegischen Küste, wie uns ihre Vertreter im Kieler Museum zeigen: 5 Exemplare aus dem großen Belt, eins von den „dänischen Inseln der Ostsee“ und zwei aus dem Kieler Hafen. Ferner wurden drei mittelgroße Exemplare auf der Nordlandreise 1902 am 16. Juli in Gudwangen von S. M. Y. „Hohenzollern“ erbeutet. Sämtliche erwähnten Exemplare sind größer als selbst die größten der im „Poseidon“-Material gewöhnlichen „kleinen Nordseeform“.

Die kleine Nordseeform haben wir auf folgenden Stationen gefunden:

März 1904 St 9: 145 m; Schlick, 1 klein,
„ „ „ 10: 73 m; feiner Sand, sehr zahlreich,
„ 1905 St 14: 1 erwachsen,
Mai 1905 N 14: 31 m; Sand, 2 klein,
Juni 1905 St 33: 57—63 m; feiner Sand, unter anderen eins der größten Exemplare der kleinen Nordseeform,
„ „ „ 38: 100—111 m; feiner Sand, in großen Mengen,
„ „ „ 45: 206 m; grober Sand mit Schalentrümmern, 2 erwachsen,
„ „ „ 47: 98—116 m; grober Sand mit Schalentrümmern, 4 klein,
„ „ „ 48: 115 m; feiner Sand, 5 mittelgroß,
Juli 1904 St 33: 103 m; mehrere,
August 1905 N 10: 232 m; Schlick, 1 klein,
„ 1902 „ 11: 64 m: Sand z. T. grob, 13 klein,
November 1904: 81 m; zahlreich.

In der am Schluß beigefügten Karte Nr. 8 habe ich sämtliche Stationen mit einem einfachen Punkt verzeichnet, auf denen von Möbius und Bütschli („Pommerania“), Tesch („Wodan“), Meißner und Collin und uns die Art gefunden wurde, ferner einen Teil der sehr dicht liegenden und zahlreichen Fundorte von Petersen im Kattegat ebenso eingetragen. Von einer besonderen Bezeichnung der Stationen, auf denen die kleine Nordseeform vorkommt, habe ich Abstand genommen, weil die anderen Autoren die Variabilität nicht fest bezeichnet haben, aus unseren Stationen allein aber keine nennenswerten Schlüsse bezüglich der etwaigen Umgrenzung dieser Form gegenüber den anderen gemacht werden können. Sämtliche Stationen der kleinen Nordseeform liegen in der Nordsee (im Skagerrak, auf der Jütlandbank, in der Nähe der Shetlands und mitten in der Nordsee), alle nördlich des 54. Breitengrades und zeigen Tiefen von 31 bis zu 232 m; als Bodenart findet sich, wie die Tabelle zeigt, hauptsächlich Sand, zweimal auch Schlick.

Sehr interessant ist das sehr häufige Vorkommen und tiefe Eindringen von *Strong. droebachiensis* in die Ostsee, das Fehlen desselben im südlichen und südöstlichen Teil der Nordsee. Unsere südlichste Station liegt 54° 29′ NB., 2° 8′ ÖL., noch etwas südlicher als die von Tesch als südlichste gefundene (54° 44′ NB.). Bei den sehr zahlreich ausgeführten Zügen in der Deutschen Bucht der Nordsee und im südlichsten Teil der Nordsee und dem Kanal ist die Art nie erbeutet worden.

Aus den gewöhnlich in Betracht kommenden Faktoren ist es nicht leicht, einen Grund für ihr Fehlen in diesen Teilen der Nordsee zu finden. Der an diesen Orten im Vergleich zum Norden geringere Salzgehalt kann ihre Ausbreitung nicht hindern, denn in der Ostsee ist er noch geringer. Die Tiefe auch nicht, denn in der Ostsee und anderwärts kommt sie in Tiefen von 20 m und darunter oft vor. Die Temperatur sinkt in den südlichen Teilen der Nordsee am Boden bis unter $+3^0$, sogar $+2^0$ C; in der Ostsee tut sie es aber auch, zudem sind eine große Anzahl Fundorte bekannt, an denen die Temperatur bis unter 0^0 sinkt; die tiefste ist mit $-1{,}7^0$ C von Struxberg (Vega-Expedition 1887) erwähnt. Vielleicht sind die Strömungsverhältnisse ungünstig, vielleicht die hohe Temperatur, die zeitweilig südlich der eingezeichneten Kurven $+13^0$ C überschreitet, Maxima von $+16^0$, sogar 17^0 C erreicht und einen jährlichen Mittelwert von über 8^0 C übersteigt. In der Ostsee kommen zwar am Boden auch manchmal Temperaturen von 15 und 16^0 vor, das Jahresmittel übersteigt aber z. B. bei Kiel in einer Tiefe von 29 m nicht $6{,}7^0$ C (Karsten).

Die eigentümliche Verteilung dieser arktischen Art innerhalb der Nordsee zeigt deutlich ihre Einwanderung aus dem Norden, besonders an der norwegischen Küste entlang.

Parechinus miliaris (Gmelin).

Echinus virens Düben og Koren 1844, Skand. Echin. p. 274.
Echinus miliaris Leske, Möbius und Bütschli 1873.
Synon. vergl. Döderlein, arkt. Seeigel, p. 378.
Vergl. ferner: Bell, Catalog. Brit. Echin. Brit. Mus., p. 150, 151.
Mortensen, Ingolf-Exped. Echin. I, p. 141, 142.
Abbildungen: Mortensen l. c. farbiges Habitusbild Taf. II Fig. 7, Details Taf. XV, XVI, XVII.
Drei Klappen einer globiferen Pedizellarie: E. Perrier, Rech. Pedic. Ambul. II. Teil, 1870, Tom. XIII, Pl. IV Fig. 1a.

Die Individuen dieser Art bleiben verhältnismäßig klein. Die Schale ist niedrig, von unten her gesehen mehr oder weniger fünfeckig, am deutlichsten bei erwachsenen Exemplaren. Die Primärstacheln stehen in 20 ununterbrochenen senkrechten Reihen dicht beieinander. Jede einzelne Ambulakralplatte trägt ebenso wie jede einzelne Interambulakralplatte einen Primärtuberkel. Auf den Platten der Mundhaut finden sich keine Stachelchen. Die Schale hat meistens eine bräunliche, dunkelgraubraune, seltener rötliche Färbung. Die Primärstacheln sind grünlich, mit rötlicher, weißlicher, meist violetter Spitze. Die zahlreichen sekundären Stacheln sind den primären ähnlich, aber kleiner als sie. Die unverdickten Ränder des Blattes der Klappen der globiferen Pedizellarien sind nicht durch Querbälkchen über die Innenseite des Blattes hinweg verbunden; das Blatt bildet also eine nach innen offene Rinne. Außer dem unpaaren Endzahn findet sich an jedem Blatt eine größere Anzahl seitlicher, langer, dünner, spitzer Stacheln, die wenig kürzer sind als der Endzahn.

Parechinus miliaris kommt vor bei den Faeroer, Großbritannien, an Norwegen entlang nördlich bis Drontheim, in der ganzen Nordsee, im westlichen Teil der Ostsee und zwar nach Petersen im Kattegat, großen und kleinen Belt, Kieler Hafen, scheint aber im Oeresund zu fehlen, da ihn Lönnberg (1898) nicht aufführt und Petersen ausdrücklich erwähnt, daß die Art südlich von Helleboek merkwürdigerweise nicht gefangen worden sei. Von der atlantischen Küste von Spanien, Frankreich, Portugal bis Marokko wird er oft erwähnt. Er soll ferner bei Island vorkommen (Bell, Mortensen). Die Fundorte im Mittelmeer (Hoyle und Bell) bedürfen noch der Bestätigung (Döderlein). Er fehlt bei Grönland und Amerika.

P. miliaris ist nach Mortensen eine typisch litorale Form, hat eine Tiefenverbreitung von 0—100 m und zieht harten, steinigen Boden vor.

Vom „Poseidon" ist er auf 10 Stationen erbeutet worden:
Februar 1904 N 14: 33 m; Sand, 1 juv.,
März 1903 St 17: 2 erwachsen,
„ 1904 „ 7: 53 m; feiner Sand, 2 erwachsen,
Mai 1905 N 5: 62 m; Sand, 1 klein,
Juni 1903 St 67: 19 m; feiner Sand, Schalentrümmer, einige erwachsen,

Juni 1903 St 68: 33 m; grober Sand, sehr zahlreich, erwachsen,
„ „ „ 70: 39 „ ziemlich häufig, erwachsen,
„ „ „ 72: 37 „ Sand, Schlickklumpen, 1 sehr klein, 3 erwachsen,
„ 1904 „ 28: 85 „ schlickiger Sand, zahlreich, groß,
November 1904 N 3 bis N 4: 75—86 m; 2 mittelgroß.

Ein Vergleich der gefangenen Exemplare untereinander zeigte uns, daß *P. miliaris* die am wenigsten variierende Art der in der Nordsee vorkommenden regulären Seeigel ist, was auch Bell schon hervorhebt.

Unsere Stationen liegen hauptsächlich auf oder in der Nähe der Doggerbank, die nördlichste etwas über dem 57° NB. Die südlichste etwa in der Mitte zwischen Amsterdam und Yarmuth, in deren Nähe noch einige von Tesch festgestellte Fundorte liegen und das Vorkommen im Kanal beweisen. Die auf unseren Stationen konstatierte Tiefe schwankt zwischen 19 und 86 m. Die niedrigste gemessene Temperatur beträgt +3,1° C, die höchste 14,2° C. Der Salzgehalt zeigt an unseren Stationen geringe Schwankungen (von 34,2‰—35,3‰). Die Art verträgt aber viel niedrigeren Salzgehalt, da sie ja auch in der Ostsee vorkommt, allerdings vom „Poseidon“ dort nicht erbeutet worden ist. Ebenso dürfte die Temperatur in manchen von unserer Art bevölkerten Teilen noch größeren Schwankungen nach oben und unten unterworfen sein, als unsere Messungen zeigen. Was die Bodenart anbelangt, zeigt sich eine Bevorzugung von Sand, aber auch, daß das Vorkommen auf schlickigem Sand nicht ausgeschlossen ist. Tesch gibt Entsprechendes an; Möbius und Bütschli fanden sie bei Kiel zwischen roten Algen.

In der Verbreitungskarte Nr. 8 sind alle unsere Stationen und zur Ergänzung die Funde von Möbius und Bütschli, Meißner und Collin, Tesch und einige der zahlreichen Stationen im Kattegat von Petersen eingetragen. Sie liegen alle südlich der 80-m-Linie, nur in 2 Fällen wird diese nach Norden hin überschritten. Aus dieser Art der Verbreitung geht klar hervor, daß wir es mit einem Bewohner seichteren Wassers zu tun haben, dessen Ausbreitung nach Norden hin in der freien Nordsee durch größere Tiefen eine Grenze gesetzt wird. Seine Einwanderung in die Nordsee kann aber ebensogut von Norden über die norwegische Rinne hin als von Süden her durch den Kanal gedacht werden.

Der Echinopluteus von *Parechinus miliaris* ist bekannt und kommt in den dänischen Gewässern und der Nordsee (Mortensen) im Sommer und Herbst vor.

Echinus elegans Düben og Koren.

Vergl. Mortensen, Ingolf-Exped. Echin. I, p. 142—145.
Abbildungen daselbst Plat. I, III, Details Plat. XV, XVI, XVIII, XIX, XX, ferner Habitusbild bei Bell, Brit. Echin. Brit. Mus. Pl. XIV, Fig. 3, 4.

Die Form der Schale ist variierend, die Oberseite schwach kegelförmig bis gleichmäßig gerundet. Auf der Oralseite rundlich oder fast flach; letzteres besonders bei den oben kegelförmigen Exemplaren. Jede Ambulakralplatte trägt einen Primärtuberkel, so daß die senkrechten Primärstachelreihen ebenso ununterbrochen sind, wie in den Interambulakralreihen. Die Primärtuberkeln stehen in den Ambulakralreihen, nicht aber in den Interambulakralen so nahe aneinander, daß die Ränder ihrer ringförmigen Höfe einander berühren. Die Primärstacheln sind von mittlerer Länge, die sekundären Stacheln und Tuberkeln deutlich kleiner als die primären. Die globiferen Pedizellarien haben außer dem Endzahn meist jederseits 2 oder 3 Zähne, manchmal auf der einen Seite 2, auf der anderen 1 oder 3. Die Farbe der Schale ist weiß, mit zart-rosigem Hauch am Scheitelfeld; die Stacheln sind violett mit weißen Spitzen.

Von dieser Art war uns weder aus dem „Poseidon“-Material noch sonst irgendwoher ein Exemplar zugänglich. In dem Vorbericht (1906), p. 35 und 37, finden sich Angaben über *Echinus elegans* von 2 Stationen: N 11 August 1902 ein kleines Exemplar und St 72 Juli 1903 ein noch kleineres. Diese beiden Individuen sind falsch bestimmt. Das von N 11 war ein *Echinus esculentus* var. *depressa,* das von St 72 ein sehr kleiner *Parechinus miliaris.*

Da diese Art aber in unserem Gebiete doch auch vorkommt, wie der Fund von Meißner und Collin im Skagerrak beweist, bringen auch wir sie der Vollständigkeit halber. Wir verweisen auf die

schon eingangs erwähnte, sehr eingehende Beschreibung Mortensens, der wir die obigen Angaben bezüglich der am leichtesten erkennbaren Merkmale entnommen haben.

Echinus elegans ist nach Grieg (1896) im allgemeinen eine Tiefwasserform, die früher nicht oberhalb von 150 m bekannt war. Sie kommt im Nord-Atlantik an der europäischen wie amerikanischen Seite vor, auf der europäischen südlich von Island (Tiefe 292—1737 m: Mortensen), bei Großbritannien (Tiefe 77—970 m: Hoyle), an der Westküste Norwegens vom Hardangerfjord bis Vestfjord (Tiefe 56—500 m: Grieg), vereinzelt im Skagerrak (Tiefe 53 m: Meißner und Collin). Mortensen gibt Temperaturen, bei denen die Art vorkommt, an von $+3{,}1^0$ bis $+7{,}8^0$ C. Von Bodenarten sind bekannt: Sand mit Schalentrümmern und Mud, Sand mit kleinen Steinen. Von der „Pommerania" (1872) ist diese Art nicht gefunden worden, ebensowenig von den anderen Autoren, die Material aus dem Skagerrak und dem südlichen Teil der Nordsee beschreiben (Petersen, Tesch).

Echinus acutus Lamarck.

Echinus acutus Lamarck 1816, Anim. s. vert. III, p. 45.
Echinus Flemingi Forbes 1841, Brit. Starf., p. 164.
Echinus norvegicus Düben og Koren 1846, Skand. Echin., p. 268.
Echinus microstoma W. Thomson 1874, Porcupine Ech., p. 744.
Eingehendere Synonymik und Literatur siehe Döderlein, Arkt. Seeigel, p. 379.
Vergl. ferner: Mortensen, Ingolf-Exped. Echin. I, p. 152—160. Ebenda farbige Abbildungen Taf. I, II, Details Taf. XV, XVI, XVIII, XIX, XXI.

Die Schale ist bald mehr flach gewölbt, bald steiler ansteigend, annähernd kegelförmig, von unten gesehen häufig fünfeckig. Die Primärstachelwarzen sind breit und kräftig, der Primärstachel lang und stark, allmählich sich verjüngend, mitunter spitz endend. Die Warzen der Primärstacheln bilden 20 senkrechte Reihen, von denen die in den Interambulakralfeldern gelegenen ununterbrochen sind. Primärtuberkeln finden sich auf jeder Interambulakralplatte je einer; nur in der Nähe des Scheitels können diese auf einigen Interambulakralplatten fehlen. In den Ambulakralplattenreihen trägt erst jede zweite Platte eine Primärstachelwarze. Indessen können die Primärstacheln auch in unregelmäßigerer Reihenfolge in den Ambulakralfeldern sich finden. So können, namentlich im aboralen Teil der Schale, zwischen je 2 mit Primärstachelwarzen versehenen Ambulakralplatten nicht nur 1, sondern 2, 3, sogar 4 Platten ohne Primärstachel sein. Bei ganz jungen Exemplaren von *Echinus acutus* kann sich auf jeder Ambulakralplatte ein Primärstachel finden (Mortensen). All dieses, sowie die Massenhaftigkeit und Anordnung der sekundären Stacheln gibt einen Unterscheidungscharakter für die Var. *norvegicus* und *flemingi,* wie weiter unten ausgeführt werden wird.

Auf der Mundhaut fehlen die für *Echinus esculentus* charakteristischen, keulenförmigen Stachelchen. Ebenso bildet ein gutes Artmerkmal gegenüber *esculentus* die Ausbildung der ophicephalen Pedizellarien der Mundhaut. Der Rand des Blattes (Fig. a, p. 184) ihrer einzelnen Klappe ist fast der ganzen Länge nach grob gezähnt, der ganze Rand aber außerdem deutlich fein gesägt. (Siehe auch Abbild. bei Mortensen l. c. Tab. XIX, Fig. 36, der aber nur die groben Zähne zeichnet.)

Das Blatt der einzelnen Klappe der globiferen Pedizellarien zeigt außer dem Endzahn jederseits einen, oder manchmal auf der einen Seite einen, auf der anderen zwei seitliche Zähne. Die Ränder des Blattes sind quer über die Innenseite durch so viele Bälkchen verbunden, daß nur unterhalb des Endzahnes eine sehr ausgedehnte längliche und im übrigen eine Anzahl kleiner rundlicher Öffnungen vorhanden sind, das Blatt also eine durchlöcherte Röhre darstellt. (Eine gründliche Darstellung der Pedizellarien-Verhältnisse bei Mortensen l. c.)

Die Art *Echinus acutus* umfaßt Vertreter mehrerer Formen, die früher als besondere Arten behandelt worden sind. Für die Nordsee und den nordatlantischen Ozean kommen hiervon nur *Echinus norvegicus* und *flemingi* in Betracht. Mortensen gibt an, daß bei entsprechend reichem Material beider Formen sich eine vollständige Übergangsreihe darstellen läßt. Das „Poseidon"-Material enthielt nur Vertreter von *Ech. norvegicus.* Von *flemingi* stand uns einiges Material aus dem Kieler Museum zur Verfügung.

Eine genauere Betrachtung beider Formen bestätigt Mortensens Ansicht, daß *norvegicus* und *flemingi* in allen Merkmalen, die sie von *Echinus esculentus* trennen, genau übereinstimmen. Eine vollständige Übergangsreihe zwischen beiden Formen konnten wir wegen des nicht genügend reichhaltigen Materials von *„flemingi"* nicht konstatieren, fanden sogar einen ziemlich deutlichen Unterschied im Habitus, speziell im Verhältnis der Schalenhöhe zur Schalenbreite. Indessen variiert dieser Charakter bei beiden Formen innerhalb so beträchtlicher Grenzen, daß bei genügend reichlichem Material ein Übergang wohl auffindbar sein möchte. Die in den Diagnosen der Autoren vor Mortensen für beide Formen angegebenen Artmerkmale sind so unbestimmt und tatsächlich innerhalb so weiter Grenzen bei der einzelnen Form variierend, daß auch dadurch Mortensens Anschauung ihrer Artzusammengehörigkeit um so wahrscheinlicher wird. Auch wir haben daher beide Formen als Varietäten von *Echinus acutus* angenommen und stellen im folgenden die Merkmale nebeneinander, die uns als wirklich gegensätzliche oder doch graduelle Unterschiede erscheinen und die sich um so deutlicher ausprägen, je größer die Exemplare sind.

var. *flemingi:*

Der aborale Teil der Schale steil ansteigend und deutlich kegelförmig, oder, wenn gewölbt, höher gewölbt als bei *norvegicus*.

Die Schalenhöhe im Verhältnis zum Durchmesser meist beträchtlich; wir fanden:

	1.	2.
D =	105;	103 mm
H =	80;	72 „

Gewöhnlich zwischen zwei mit Primärstacheln versehenen nur eine primärstachellose Ambulakralplatte. Nur ausnahmsweise können die Reihen unregelmäßiger werden, indem 2—3 aufeinanderfolgende Ambulakralplatten ohne Primärstacheln sind. Im allgemeinen ergibt sich aber daraus kein unregelmäßiger Eindruck der Primärstachelreihen. Die Sekundärtuberkeln sind wenig zahlreich.

In den Interambulakralplattenreihen fehlen nur selten in der Nähe des Scheitelapparates einzelne Primärstachelwarzen. In diesem Falle alterniert, wie in den Ambulakralfeldern, je eine Platte mit Primärstachel mit je einer ohne solchen.

Die Farbe der Schale ist weiß, mit einem breiteren oder schmäleren rötlichen Bande längs der Mitte jeder Plattenreihe. Die Unterseite ist meist ganz weiß.

var. *norvegicus:*

Schale flach gewölbt, nur selten niedrig kegelförmig.

Die Schalenhöhe im Verhältnis zum Durchmesser geringer als bei *flemingi;* wir fanden:

	1.	2.	3.	4.	5.
D =	57;	54;	36;	35;	29 mm
H =	34;	31;	20;	20;	15 „

Die Primärstachelreihen in den Ambulakralfeldern gewähren einen unregelmäßigen Eindruck. Es sind zwischen je zwei Ambulakralplatten mit Primärtuberkeln bald 1, bald mehr, meist 2, oder sogar bis zu 4 Platten ohne einen solchen. Auf der aboralen Seite findet sich auf diesen letzteren Platten, gewöhnlich ein wenig nach außen von der Primärreihe, ein vereinzelter Sekundärtuberkel, der meist ziemlich stark, fast ebenso stark als die nächsten Primärtuberkeln ist. Infolgedessen bilden dann Primär- und Sekundärtuberkeln zusammen eine sehr unregelmäßige Längsreihe. Auf der Oralseite ist die Primärtuberkelreihe regelmäßiger; hier sind die Abstände zwischen je zwei primärstacheltragenden Platten gleichmäßiger, die Sekundärtuberkeln und Sekundärstacheln beträchtlich kleiner als die primären.

In den Interambulakralfeldern bilden die Primärtuberkeln deutliche Längsreihen mit vereinzelten Unterbrechungen nahe dem Scheitel bei besonders großen Exemplaren.

Die Farbe der Schale ist bei jungen Exemplaren weiß, mit fünf breiten, roten Flecken (die sich gabeln können) in den Interambulakralareae und fünf schmalen in den Ambulakralfeldern. Die Flecken reichen bis zum Ambitus, die Grenzen zwischen den Ambulakral- und Interambulakralareae sind weiß, ebenso die Unterseite. Bei größeren

var. *flemingi:*

Die Stacheln sind von ihrer Basis aus eine kurze Strecke ihrer Länge rot, rötlich, braun oder grünlich braun. Ihr oberer größerer Teil ist weiß. Die Aktinalstacheln sind ganz weiß. Bei jüngeren Exemplaren kann die rote Färbung fast bis zur Spitze des Stachels reichen.

var. *norvegicus:*

Exemplaren breiten sich die roten Flecken ganz auf der aboralen Seite aus und noch ein wenig abwärts auf die orale Seite. Ausnahmsweise können Exemplare auch ganz weiße Schalen haben.

Die Stacheln sind gewöhnlich von der Basis bis zu einem größeren oder geringeren Teil ihrer Länge rot oder rotbraun. Diese Farbe geht allmählich in ein zartes Gelblichgrün, in seltenen Fällen in Weiß über. Oft sind die Stacheln in ihrer ganzen Ausdehnung rot, speziell die Ambulakralstacheln. Auf der Oralseite sind die Stacheln mehr weißlich oder ganz weiß, bei kleinen Exemplaren sind sie nur ganz schwach gefärbt.

Echinus acutus wurde früher auf Grund irrtümlicher Bestimmungen, die Mortensen als solche nachgewiesen hat, fälschlich für bipolar und kosmopolitisch gehalten, besonders ihre var. *norvegicus*. Alle Angaben von der südlichen Hemisphäre sind sicher falsch, die von der Ostküste Nordamerikas wahrscheinlich auch. Jedenfalls sind auch diese letzteren, soweit das Material Mortensen zugänglich war, von ihm widerlegt.

Die Verbreitung ergibt sich also nach einer Zusammenstellung Döderleins: nördlich bis zur Bäreninsel und in der Barentssee, östlich bis zum Varangerfjord; südlich von Island, längs der ganzen Küste von Norwegen bis zum Skagerrak, im Kattegat, bei den Faeroer, an den britischen Küsten, im Golf von Biskaya, im Mittelmeer und südlich der kanarischen Inseln bis Kap Bojador.

Die Tiefenverbreitung wird mit 37—1280 m angegeben.

Die Norske Nordhavs-Expedition hat an ihren Fundstellen Temperaturen von $-1{,}4^0$ bis $+6{,}2^0$ C konstatiert, Mortensen (Ingolf-Exped.) solche von $+4{,}2^0$ bis $+7{,}2^0$ C. Als Bodenart gibt Döderlein sandigen Schlick, grünlichen Schlick, bräunlichgrauen Schlick und Schlick mit Steinen an.

Die Art ist nicht selten und tritt nach Grieg (1896) an einzelnen Orten in großen Mengen auf.

Im Material des „Poseidon“ fand sich, wie schon erwähnt, nur die var. *norvegicus* vor. Sie wurde auf 27 Stationen erbeutet, auf einigen massenhaft, in den verschiedensten Größen und zwar:

Februar 1906 N 6: 100 m; feiner Sand mit Schlick, einige kleine,
„ „ „ 7: 306 „ Schlick, massenhaft, über einhalb Korb voll,
„ „ „ 10: 220 m; Schlick, 46 Exemplare, das kleinste hatte einen Schalendurchmesser von 14 mm, das größte von 60 mm,
März 1904 St 9: 142—147 m; Schlick, sehr zahlreich, R. (groß),
„ 1905 „ 3: 93—99 m; (1 groß),
„ „ „ 4: 99—109 m; zahlreich, R. (mittelgroß),
„ „ „ 6: 140—132 m; Schlick, zahlreich, R. (erwachsen),
„ „ „ 8: 197—187 „ feiner Sand mit Schalentrümmern, sehr zahlreich, R. (mittelgroß und groß),
„ „ „ 9: 159 m; grober Sand (1 groß, 1 klein),
„ „ „ 10: 117 m; Sand, sehr zahlreich, R. (juv. bis mittelgroß),
„ „ „ 11: 128—125 m; zahlreich, R. (juv. bis mittelgroß),
„ „ „ 12: 105 m; feiner schlickiger Sand, zahlreich, R. (mittelgroß),
„ „ „ 17: 92 m; Schlick, sehr zahlreich, R. (groß),
Juni „ „ 37: 110—121 m: Schlick mit Sand (klein und mittelgroß),
„ „ „ 38: 100—110 „ feiner Sand, in großen Mengen, R.,
„ „ „ 39: 123 m; (14 klein),

Anm.: Die eingeklammerten Angaben beziehen sich nur auf mitgebrachtes Material.

Juni 1905 St 40: 134—215 m; feiner Sand mit Schalentrümmern, mehrere, hauptsächlich große, R.,
„ „ „ 42: 190 m; feiner Sand (klein und mittelgroß),
„ „ „ 43: 278 „ kleine Steine (klein),
„ „ „ 45: 206 „ grober Sand mit Schalentrümmern (groß),
„ „ „ 47: 98—116 m; grober Sand mit Schalentrümmern, einige, R. (mittelgroß),
Juli 1904 St 29: 90—134 m; Sand und sandiger Schlick, sehr zahlreich, R. (groß),
„ „ „ 35: 148 m; Schlick, sehr zahlreich, R. (in verschiedenen Größen),
August 1905 N 10: 232 m; Schlick, über 400 Exemplare in verschiedenen Größen,
November 1905 N 8: 335 m; toniger Schlick, sehr zahlreich,
„ „ 4½ Sm. südl. Lister 365 m; ca. 300 Exemplare in allen Größen,
SO. von Alsen, Februar 1907, 2 mittelgroße.

Das Verbreitungsgebiet von *Echinus acutus* var. *norvegicus* beginnt hiernach innerhalb der freien Nordsee zwischen dem 57. und 58. Breitengrade. Er fehlt auf fast keiner Station nördlich davon. Nach Süden zu hört seine Verbreitung dort auf, wo *Echinus esculentus* var. *depressa* anfängt vorzukommen.

In der Karte Nr. 3 sind alle unsere Stationen, dann die von *Echinus norvegicus* von Möbius und Bütschli und Petersen aufgeführten Fundorte eingezeichnet. Die südliche Grenze wird ziemlich genau durch die Hundertmeterlinie bezeichnet, mit der einen ähnlichen Verlauf die Kurve zeigt, nördlich deren der Salzgehalt durchschnittlich über 35,1‰ beträgt. Daß dieses aber nicht unbedingte Grenzen für das Vordringen der Art sind, zeigen die allerdings spärlichen Funde im Kattegat bei einer Tiefe von ca. 45 m an einer Stelle, wo der Salzgehalt (Petersen) unter 34‰ sinken kann, sowie unser vereinzelter Fund südöstlich von Alsen.

Die höhere Temperatur dürfte auch mitwirken, die Ausbreitung der Art in der Nordsee weiter nach Süden hin zu hindern, mehr aber noch vielleicht das im südlichen Teile der Nordsee starke Schwanken der Temperatur. Eine Kurve, südlich deren die Temperatur eine jährliche Schwankung von über 2°, in den südlicheren Teilen bis zu 10° ausgesetzt ist, hat einen ähnlichen Verlauf, wie die für die Maximaltemperatur von 8° C. An der Küste Frankreichs, im Mittelmeer usw., wo die Temperatur in den in Betracht kommenden Tiefen meist dauernd über + 12° C beträgt, tritt unsere Art auch auf, andererseits ist sie im Norden in Wasser gefunden worden, das unter 0° C zeigte. Es ist aber bemerkenswert, daß die Temperatur in den genannten Fällen konstanter ist, so daß die Individuen sich an eine bestimmte (hohe oder niedere) Temperatur anpassen können, aber keine Schwankung derselben zu vertragen scheinen.

Unsere vorliegende var. *norvegicus* scheint auf verschiedenen Bodenarten gut zu gedeihen. Jedenfalls fanden wir die Art auf den verschiedensten Bodenarten, ohne daß wir eine Bevorzugung einer bestimmten Bodenart konstatieren konnten.

Eine Einwanderung dieser Art kann nur von Norden her in die Nordsee angenommen werden.

Der Echinopluteus ist unbekannt.

Echinus esculentus Linné.

Echinus sphaera O. F. Müller 1776, Zool. Danic., p. 235.
Ausführlichere Synonymik bringt Bell, Catalog. Brit. Echin., p. 152.
Vergl. ferner bezüglich Färbung Hoyle, Rev. List brit. Echin., p. 411 und Bell l. c. Bezüglich der übrigen Merkmale Mortensen, Ingolf-Echin. I, p. 160—162.
Farbige Abbildungen bei Mortensen l. c. Tab. I Fig. 9, Tab. III Fig. 3.
Details ebendort Tab. XV, XVI, XVIII, XIX, XX.

Die Schale ist bei typischen Exemplaren auf der Oberseite kugelförmig, auf der Oralseite flacher. Es finden sich auch, abweichend hiervon, Exemplare mit niedrigerer, sogar solche mit fast kegelförmiger Oberseite, die wir infolge ihrer übrigen Merkmale zu *E. esculentus* stellen müssen, aber auf Grund dieses, sowie noch einiger anderer abweichender Merkmale als besondere Varietät (siehe unten) abtrennen. Die Primärstachelwarzen sind namentlich in den Interambulakralfeldern nicht viel größer als die sekundären.

Die Primärstacheln, ebenfalls nicht viel größer als die sekundären, bleiben im Vergleich zu denen von *Echinus acutus* kurz. Die Primärstacheln bilden in den Interambulakralfeldern regelmäßige Längsreihen. In den Ambulakralfeldern findet sich ein Primärtuberkel erst auf jeder zweiten Ambulakralplatte. Oralwärts ist dieses Alternieren von Tuberkeln meist unregelmäßiger und auch oberhalb des Ambitus können, namentlich bei großen Exemplaren, zwei bis drei Platten ohne, oder auch, aber seltener, mehrere Platten mit Primärtuberkeln aufeinanderfolgen. Auf der Mundhaut sitzen kleine, keulenförmige Stachelchen, die unsere Art von *Echinus acutus* und *elegans* sicher unterscheiden lassen (Taf. I, Fig. 3). Gegenüber *Echinus acutus* ist ferner die Ausbildung des Blattes der Klappen der ophicephalen Pedizellarien der Mundhaut charakteristisch. Ihr gesägter Rand ist gerade, nur im distalen Drittel können wellige oder zahnartige Ausbuchtungen vorkommen (Fig. b).

a b

Rand des Blattes einer Klappe einer ophicephalen Pedizellarie von der Mundhaut (Vergr. 200fach).

a) *Echinus acutus* var. *norvegicus* (März 1905 St 17),
b) *Echinus esculentus* var. *depressa* (Mai 1903 N 4a).

Der Bau der globiferen Pedizellarien entspricht im wesentlichen dem schon bei *Ech. acutus* beschriebenen.

Die Schale ist weißlich rot bis lebhaft rötlich, am hellsten in den porentragenden Zonen der Ambulakralplattenreihen; außerdem hat die ganze Schale einen bald helleren, bald dunkleren Hauch, der stets am kräftigsten in der Mitte der einzelnen Interambulakralplattenreihe auftritt. Die Stachelwarzen sind glänzend weißlich. Die Stacheln sind seltener ganz weiß, meist weißlich oder rötlich mit violetter Spitze, von der aus sich mitunter das Violett über einen größeren Teil des Stachels hin ausbreiten kann, aber es können sich außer der violetten Spitze noch ein oder zwei violette Ringe um den Stachel finden.

Im Poseidonmaterial fand sich von den Fahrten bis Februar 1906, d. i. in unserem bearbeiteten Material, kein einziges Exemplar der typischen Form von *Ech. esculentus* vor. Erst im Februar 1908 wurde auf der Kattegat-Station 9 (57° 47′ NB., 10° 40′ ÖL.) bei 42 m Tiefe auf sandigem Boden ein typisches Exemplar der Art erbeutet.

An typischen Exemplaren des Kieler Museums aus der Nordsee und von der norwegischen Küste fanden wir:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Höhe:	40;	48;	51;	57;	58;	95	mm
Durchmesser:	59;	75;	76;	74;	90;	119	„

Echinus esculentus L. var. *depressa* nov. var. Taf. I, Fig. 1, 2, 3.

Aus der Nordsee lag uns eine Anzahl von Exemplaren von der Gattung *Echinus* vor, die sich nach ihrer allgemeinen Körperform wie nach den Details ihrer Ausbildung nicht ohne weiteres einer der aus dem Gebiet bisher bekannten Formen angliedern ließen.

Der verhältnismäßig niedrigen, in einem Falle annähernd kegelförmigen Gestalt der Schale nach hätten es *Ech. acutus* sein können; dafür sprach auch die geringe Dichtigkeit der Gesamtbestachelung der gut erhaltenen Exemplare. Dagegen sprach die Anwesenheit keulenförmiger Stachelchen auf der Mundhaut und die Gestaltung des Randes des Blattes der ophicephalen Pedizellarien. Bezüglich *Ech. esculentus* verhielten sich die angeführten Merkmale genau umgekehrt. Bau der ophicephalen Pedizellarien und Anwesenheit der keulenförmigen Stachelchen der Mundhaut sprachen für, die beiden anderen gegen die Zugehörigkeit zu *Echinus esculentus*. Zu *Echinus elegans* konnten die Exemplare nicht gestellt werden, weil sie nicht auf jeder Ambulakralplatte einen Primärtuberkel aufwiesen, ihre globiferen Pedizellarien nur jederseits einen seitlichen Zahn außer dem Endzahn besaßen, schließlich weil sie durch das Vorhandensein der keulenförmigen Stachelchen der Mundhaut ausgezeichnet waren.

Wenn wir unsere Form nicht als selbständige Art auffassen, so tun wir dies mit Rücksicht auf die wiederholt in der Literatur erwähnte, wie es scheint, sehr große Variabilität von *Echinus esculentus.* Bezüglich der Schalenform hat Bell (l. c. p. 152) bereits angegeben, daß sich mitunter Exemplare von *Ech. esculentus* finden, welche eine von der typischen abweichende, manchmal ziemlich flache, gelegentlich fast kegelförmige, zuweilen im Umriß vollkommen fünfeckige Schale besitzen. Hoyle (l. c. p. 412, 413) stellt vier verschiedene atypische Variationen von *Ech. esculentus* auf, von denen sich var. *α* durch rote Färbung der Schale und Stacheln, var. *β* durch braunrote Stacheln auszeichnet. Schließlich führt Mortensen (l. c. p. 162) mehrere Exemplare an, die er als vielleicht zu Hoyles var. *α* gehörig bezeichnet und einige andere, welche „combine to a curious degree the characters of both *Ech. esculentus* and *acutus,* var. *flemingii*, so that it is quite impossible to decide with certainty to which of these species they belong, and the supposition of their being hybrids between the two species seems very obvious". Bastardierungen bei Seeigeln werden in der Literatur schon oft erwähnt, in Bronns Klassen und Ordnungen findet sich eine Zusammenstellung solcher Fälle.

Wir können unsere Form mit keiner bisher von *Ech. esculentus* beschriebenen, soweit uns bekannt, identifizieren. Am ehesten könnte es noch eine Varietät von Hoyle sein, doch gibt er außer der Farbe gar kein anderes Merkmal an, was zur sicheren Wiedererkennung nicht ausreicht. Jedenfalls glauben wir sicher, es mit einem *Ech. esculentus* zu tun zu haben. Die Anwesenheit der keulenförmigen Stachelchen auf der Mundhaut, die in ihrer Form keine Abweichungen zeigen (vergl. dazu Mortensen, Echin. Greenland, der verschiedene Formen abbildet), und die völlige Übereinstimmung im Bau sämtlicher Arten der Pedizellarien hier und bei einem gewöhnlichen *Ech. esculentus* scheinen uns hierzu genügenden Grund zu geben.

Wie schon erwähnt, war die Schale unserer Form niedriger als die des typischen *Ech. esculentus,* ihre Höhe im Verhältnis zum Durchmesser geringer als bei diesem. Wir fanden:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
Höhe:	12;	19;	19;	30;	32;	34;	35;	38;	39	mm
Durchmesser:	20;	33;	36;	56;	56;	55;	61;	62;	62	„

Vergleichen wir diese Maße mit den von *Ech. esculentus* angegebenen, so geht daraus auch hervor, daß wir es mit einer kleineren Form zu tun haben, die in der Größe unsere größten Exemplare von *Ech. acutus* var. *norvegicus* kaum übertrifft und ihm auch im Verhältnis der Höhe zum Schalendurchmesser nahe steht. In diesen beiden Punkten verhält sich unser *Ech. esculentus* var. *depressa* zum typischen *Ech. esculentus,* wie *Ech. acutus* var. *norvegicus* zu *Ech. acutus* var. *flemingii.* Ebenso scheint in faunistischer Beziehung (siehe unten) eine gewisse Parallele zu bestehen.

Ebenfalls erwähnt wurde bereits, daß unsere Varietät weniger reichlich bestachelt ist, als der typische *Ech. esculentus.* Es treten an ihr die Reihen der Primärstacheln gegenüber den weit kleiner bleibenden Sekundärstacheln deutlicher hervor als bei diesem. Die Ausbildung der Primärstachelreihen gleicht den von *Ech. acutus* var. *flemingii* beschriebenen.

Die Färbung der Schale ist rot oder braunrot, am dunkelsten in den Mittelstreifen jeder einzelnen Interambulakralplattenreihe, am hellsten und mehr gelblich in den porentragenden Streifen der Ambulakralplattenreihen und in den Suturen zwischen den einzelnen Plattenreihen. Die Primärstachelwarzen sind gelblichweiß. Die Stacheln sind an einigen Exemplaren entweder ihrer ganzen Länge nach leuchtend gelblichrot oder an ihrer Spitze violett, in einem Falle auch noch mit mehreren violetten Ringen unterhalb der Spitze. In je einem Fall waren die Stacheln in ihrem ganzen Verlauf grünlichgelb oder grünlichbraun mit einem eben noch erkennbaren roten Hauch an ihrem basalen Teil. Die Farben beschreiben wir nach dem in Alkohol konservierten Material. Über die Farbe der lebenden Tiere fanden wir keine Beobachtungsnotizen.

Echinus esculentus L. ist bisher bekannt längs der atlantischen Küste von Britannien an bis Spitzbergen; das Vorkommen bei Spitzbergen selbst bedarf nach Döderlein noch der Bestätigung; im Skagerrak und Kattegat; ferner an der atlantischen Küste von Frankreich, Portugal und Spanien. Er fehlt im Mittelmeer, ebenso, entgegen der Angabe Bells, bei Port Natal und Brasilien.

Die Tiefenangaben schwanken zwischen 0 und 1264 m, doch gehört die Art eigentlich der litoralen Zone an und ihre Tiefenverbreitung ist (Mortensen) nur bis 200 m eine regelmäßige, größere Tiefen sind Ausnahmen.

Von der Ingolf-Expedition ist er in Wasser von +4,2° C bis 8° C beobachtet worden.

Möbius und Bütschli, Meißner und Collin fanden ihn auf felsigem Grund; Petersen auch auf Sandboden, die Norske-Nordhavs-Expedition auch auf Schlick.

Wie schon erwähnt, haben wir bloß von einer Station im Kattegat ein typisches Exemplar des *Ech. esculentus*. Aus der Nordsee selbst haben wir nur Exemplare unserer Varietät und zwar von folgenden Stationen:

März 1905 St 18: 91 m; Schlick, einige,
Mai 1903 N 4a: mehrere,
Juni 1905 St 51: 80—90 m; feiner Sand, wenig Schlick, 1 über mittelgroß,
Juli „ „ 53: 29—38 „ feiner Sand mit Schalentrümmern, mehrere (klein und groß),
„ 1904 „ 28: 83—85 „ schlickiger Sand, 2 kleine,
„ „ „ 47: 85 m; feiner Sand mit Schlick, 1 kleiner,
August 1902 N 6: 102 m; feiner Sand mit Schlick, 1 kleiner,
„ „ „ 11: 64 „ Sand z. T. grob, 2 sehr kleine,
November 1905 N 3 bis N 4: 86—75 m; 1 Exemplar,
Peterhead 1872: 85—90 m; Sand mit Muscheln.

In der Sammlung des Kieler Museums fanden wir fünf große Seeigel, die als *Echinus flemingi* bestimmt von Peterhead von der „Pommerania"-Fahrt 1872 stammen und in der Bearbeitung von Möbius und Bütschli auch unter diesem Namen aufgeführt sind. Wir müssen sie, da ihr ganzes Aussehen dem unserer Varietät entspricht, besonders auch die keulenförmigen Stachelchen auf der Mundhaut sehr groß und gut entwickelt sind, zu unserer Varietät stellen (Taf. I, Fig. 3).

Diese Stationen liegen alle nördlich und nordöstlich der Doggerbank, eine auf ihrem nördlichen Rande. In der Karte Nr. 3 habe ich mit einfachen Punkten die Stationen von Möbius und Bütschli, Meißner und Collin, Tesch und Petersen eingezeichnet, auf denen sie *Ech. esculentus* erbeutet haben. Die querdurchstrichenen Punkte zeigen die Positionen unserer var. *depressa* an. Es ergibt sich aus letzterer Einzeichnung bemerkenswerterweise, daß das Verbreitungsgebiet von *Ech. esculentus* var. *depressa* als die südliche Fortsetzung desjenigen von *Ech. acutus* var. *norvegicus* erscheint. Wir haben die Möglichkeit einer Bastardierung beider Formen schon besprochen, nach unserer Karte scheint es also, als ob in dem Gebiete, in dem die Lebensbedingungen für *Ech. acutus* und für den gewöhnlichen *Ech. esculentus* nicht mehr genügen, eine Zwischenform der beiden sich breit macht. Wir erwähnten ferner auch, daß, rein systematisch betrachtet, das Verhältnis von *Ech. esculentus* zu seiner var. *depressa* denselben Eindruck erweckt, wie das des *Ech. acutus* var. *flemingii* zu *Ech. acutus* var. *norvegicus*. Die Parallele ist nun faunistisch so, daß in der freien Nordsee nur die var. *norvegicus* vorkommt, nur im Randgebiet, an der norwegischen Küste etc. var. *flemingi*. Ebenso findet sich von *Ech. esculentus* in der freien Nordsee nur die var. *depressa* vertreten, der echte *esculentus* aber an der norwegischen Küste, auf felsigem Grund bei Helgoland und in der Nähe der Küste Englands, wie die Fänge von Tesch zeigen.

Echinus esculentus L. dringt, wie die Fänge von Petersen und unser vereinzelter Fund beweisen, sehr tief im Kattegat ein und kommt auch sehr südlich in der Nordsee, in der Deutschen Bucht derselben vor, verträgt also stark schwankende Temperaturen (von etwa +2° bis über 15° C) sowie niedrigen Salzgehalt, der im Kattegat sogar unter 20‰ sinken kann. Der südlichste Fundort in der westlichen Nordsee ist von Tesch verzeichnet mit 53° 43′ NB. An der Mündung des Kanals in die Nordsee scheint er ganz zu fehlen. Die Stationen, auf denen die var. *depressa* gefangen wurde, liegen sehr genau nur in dem Gebiet, dessen durchschnittlicher Salzgehalt 34,9—35,1‰ beträgt, doch möchte ich diesem Befund nicht zuviel Bedeutung zumessen. Die im Jahre vorkommende Temperaturschwankung beträgt in demselben Gebiet etwas über 5° C mit Maximalwerten von ca. 11° C. Das Jahresmittel erreicht im Süden den höchsten Wert mit +7,5° C. Bei den Bodenarten zeigt sich eine Bevorzugung des Sandes.

Die Larve von *Echinus esculentus*, als *Echinopluteus Théelii* Mrtsn. beschrieben, tritt nach Mortensen im Frühjahr und Sommer auf.

Echinocyamus pusillus (O. F. Müller).

Spatagus pusillus O. F. Müller 1776, Prod. Zool. Danic. p. 236.
Echinocyamus angulosus Leske 1778, Addit. p. 151.
Fibularia tarentina Lamarck 1816, Anim. s. vert. III, p. 17.
Literatur und Beschreibung siehe bei Bell, Catalog. Brit. Echin., p. 160, 161 und Mortensen, Ingolf-Echin. II, p. 28.
Abbildungen bei A. Agassiz, Rev. of Echini, I—II, Plat. XIe Fig. 3, Plat. XIII Fig. 1—8.
Bell, l. c. Plat. XVI Fig. 8, 9.

Die Schale ist niedrig, von oben gesehen länglichoval, zuweilen fast kreisrund. Die Stacheltuberkeln sind groß und sitzen in tiefen Areolae. Die ambulakralen Areae sind breiter als die Interambulakra und enthalten 6—9 Porenpaare, von denen die äußersten weiter voneinander getrennt sind, als die innersten. Der After liegt etwa halbwegs zwischen Schalenhinterrand und Mund. Die Färbung ist im Leben schmutzig-grün. In Alkohol werden die in frischem Zustand konservierten Tiere leuchtendgrün, die Schalen der in abgestorbenem Zustand gefangenen weiß bis schmutzig-hellbräunlich.

Echinocyamus pusillus kommt vor längs der ganzen norwegischen Küste von Finnmarken bis zum Skagerrak; sein nördlichster Fundort an der norwegischen Küste ist der Porsangerfjord (70° 55′ NB., Danielssen); an den Lofoten, bei Großbritannien, im Skagerrak, Kattegat (hier sogar häufig, Petersen), im Oeresund (häufig, Lönnberg), im großen und kleinen Belt, im Svendborgsund und im Kieler Hafen; ferner an der atlantischen Küste von Europa südlich bis zu den Azoren, an der afrikanischen Küste bis Kap Bojador, im Mittelmeer. Die Angaben von Island, Grönland und an der atlantischen Küste Amerikas nördlich von Florida beziehen sich nur auf leere Schalen und lassen Mortensen vermuten, daß auch die übrigen Fundorte lebender Exemplare südlich von Florida usw. sich auf eine mit *Echinocyamus pusillus* nicht identische Form beziehen, die er als *Echinocyamus grandiporus* beschreibt.

Unsere Art ist in Tiefen von 20—1470 m gefunden worden. Mortensen weist aber darauf hin, daß in größeren Tiefen als 835 m nur leere Schalen gefunden worden sind, die sicher als *Echinocyamus pusillus* angesprochen werden können, während die lebenden Tiere aus solchen Tiefen Mortensen als neue Arten: *Echinocyamus macrostomus* und *grandiporus* beschreibt.

Auf dem schon erwähnten nördlichsten Fundort gibt Danielssen als Bodenart Schlick an, der sich auch sonst noch erwähnt findet; im übrigen sind die Angaben über Bodenarten ungenau und sporadisch, was wohl damit zusammenhängt, daß die Art oft nur in Fischmagen gefunden wurde.

Vom „Poseidon“ ist diese Art auf 26 Stationen zu verschiedenen Zeiten in lebenden Exemplaren von verschiedener Größe, oft zahlreich, erbeutet worden, und auf 15 Stationen nur als leere Schalen.

Lebende Exemplare sind an folgenden Stellen gefunden worden:

März 1903 St 31: grober Sand, 3 Exemplare,
„ 1905 „ 15: 72 m; feiner Sand mit Schalentrümmern, 10 mittelgroß bis groß,
„ „ „ 22: 47 „ Schlick mit Sand, einige, klein,
Mai 1903 N 11: 58,5 m; Sand z. T. grob, 4 Exemplare,
„ 1902 „ 13: 51 m; } grober und feiner Sand, 2 erwachsen,
„ 1903 „ 13: 54 „ } z. T. mit Schlick, 2 Exemplare,
„ „ „ 15: 24 „ grober Sand, 19 Exemplare,
Juni 1905 St 32: 43 „ feiner Sand, 1 klein,
„ „ „ 36: 89—99 m; feiner Sand, 1 klein,
„ „ „ 38: 100—111 m; feiner Sand, 4 klein,
„ „ „ 47: 98—116 m; grober Sand mit Schalentrümmern, 52 in verschiedenen Größen,
„ „ „ 51: 80—90 m; feiner Sand, wenig Schlick, 30 klein,
Juli 1903 „ 62: 32 m; feiner Sand, mehrere, erwachsen,
„ „ „ 70: 39 „ Sand, 6 erwachsen,
„ „ „ 71: 39 „ Sand, 18 erwachsen,
„ „ „ 72: 37 „ Sand, Schlickklumpen, ziemlich zahlreich, erwachsen,

Juli 1903 St 73: 32 m; Sand, 8 Exemplare,
„ „ „ 74: 36 „ feiner Sand mit Schlick, 1 Exemplar,
„ „ „ 76: 26 „ Riffgrund, 6 erwachsen,
„ 1904 „ 38: 47 „ feiner Sand, 19 in verschiedenen Größen,
August 1902 N 12: 34 m; } Sand, 10 erwachsen,
„ 1905 „ 12: 31 „ } Sand, 1 groß,
„ 1902 „ 15: 25 „ grober Sand, 6 erwachsen,
September 1905 St 8: 46 m; grober Sand mit Schalentrümmern, in großer Zahl junge Tiere von 2—5 mm Durchmesser,
November 1902 N 11: 67 m; Sand z. T. grob, 11 Exemplare,
„ „ „ 12: 28 „ Sand, 8 Exemplare.

Nur leere Schalen der Art hatten wir von folgenden Stationen:
N 5: Mai 1903; N 14: Februar 1905, August 1903, November 1902;
1903: St 28, 43, 54, 55, 67;
1904: „ 7, 11, 12, 34, 50, 51;
1905: „ 31, 40, 55.

Die Stationen, auf denen lebende Tiere gefangen wurden, liegen zerstreut in der ganzen Nordsee vom Kanal bis zu den Shetlands mit Tiefen bis zu 116 m (geringste Tiefe 24 m); sie fehlen in der norwegischen Rinne. Auf den Helgoland zunächstliegenden 3 Stationen (1903 St 54, 55; 1905 St 55) sind nur leere Schalen gefunden worden, doch kommen sonst an anderen Orten, z. B. N 12, N 15 usw., auch lebende Individuen ziemlich dicht an die Küste heran.

Die Tiere haben die Fähigkeit, große Temperatur- und Salzgehaltschwankungen zu ertragen, was sie besonders auch durch ihr weites Eindringen in die Ostsee (wo allerdings der „Poseidon“ keine erbeutete) dokumentieren. Die von uns gemessene niederste und höchste Temperatur beträgt + 5,3 ° und 16,2 ° C, der Salzgehalt 32,7—35,25 ‰; doch kann die Temperatur in den Gebieten, in denen sie auch lebend angetroffen werden, bis + 2 ° und der Salzgehalt in der Ostsee (Kieler Hafen) bis etwa 15 ‰ sinken.

Von Fischen wird *Echinocyamus pusillus* oft gefressen und in der Literatur wird er oft nur auf Grund von Funden in Fischmagen erwähnt, wenn ihn die Dredge an den Stellen nicht fand. Meißner und Collin erwähnen eine ganze Anzahl von Stationen, auf denen diese Art im Magen von Schellfischen, oft in großer Menge, gefunden worden ist. Vom Boden selbst haben sie sie von 8 Stationen, davon nur von 3 in lebenden Exemplaren. Ebenso erwähnt sie Tesch aus dem Magen verschiedener Fische, hat sie aber niemals vom Boden erhalten, was wohl mit der Weitmaschigkeit der gebrauchten Netze zusammenhängt.

Die Bodenart, auf der von uns lebende Tiere gefunden sind, ist vorwiegend Sand, wie aus der obigen Tabelle hervorgeht, manchmal mit Schalentrümmern, selten mit Schlick oder Schlickklumpen vermischt; in einem Falle kamen sie auf Riffgrund vor. Auf reinem Schlick haben wir sie nie gefunden, ebenso nicht Möbius und Bütschli, Meißner und Collin. Auch Petersen findet diese Art im Kattegat mehr auf steinigem und sandigem Boden, seltener auf einem Gemenge von Sand und Schlick vor.

Der *Echinopluteus* von *Echinocyamus pusillus* ist aus dem Mittelmeer und den dänischen Gewässern bekannt, als Zeit seines Auftretens gibt Mortensen (Nordisches Plankton), Juni und September an. Vom „Poseidon“ sind eine große Zahl junger, ca. 2—5 mm großer Exemplare in der südwestlichen Nordsee auf grobem Sand vermischt mit Schalentrümmern mit der Dredge im September gefangen worden.

Schizaster fragilis (Düben og Koren).

Brissus fragilis Düben og Koren 1846, Skand. Echin., p. 280.
Tripylus fragilis Sars 1861, Norges Echin., p. 96.
Vergl. die Literaturangaben von Döderlein, Arkt. Seeigel, p. 385; Mortensen, Ingolf-Echin. II, p. 108.
Bezüglich der Beschreibung vergl. Düben og Koren, Öfversigt Skand. Echin. 1846, p. 280—283; Hoyle, Rev. List Brit. Echin. 1891, p. 422; Bell, Brit. Echin., Brit. Mus. 1892, p. 164.
Abbildungen bei Düben og Koren l. c., Tab. X Fig. 47—49.
Agassiz, Rev. Echin. Part I und II, 1872—1874, Taf. XXI Fig. 3.
Döderlein, Echin. Deutsche Tiefsee-Exped., Taf. L Fig. 2.

Die Schale ist, von oben gesehen, breit-oval, mit einem deutlichen Einschnitt am vorderen Rande. Von der Seite gesehen, ist sie im vorderen Teile viel niedriger als weiter hinten. Die Unterseite ist ziemlich flach. Auf der gewölbten Oberseite zeigt sich im hinteren Drittel der Schale eine kielartige Erhebung. Der Mund liegt nahe dem vorderen Rand der Schale. Die Rinne des vorderen unpaaren Ambulakrums ist tief und lang und die vorderen seitlichen Ambulakra ungefähr dreimal so lang wie die hinteren. Auch die Zahl der Porenpaare ist in den vorderen seitlichen Ambulakren mindestens doppelt bis annähernd dreimal so groß wie in den hinteren seitlichen Ambulakren. Die Peripetalfasciole umzieht, winkelig gebogen, die Ambulakralrosette; sie überquert die Rinne des vorderen unpaaren Ambulakrums eben vor den vordersten Ambulakralfüßchen und berührt die seitlichen vorderen und hinteren Ambulakra eben an ihren Enden. Kurz hinter dem vorderen seitlichen Ambulakrum zieht jederseits ein besonderer Ausläufer von ihr zum Analfeld hin und trifft unterhalb des Periprokts mit dem der anderen Seite zusammen. Eine Subanalfasciole fehlt. Gewöhnlich sind drei Genitalöffnungen. Länge und Breite der Schale bis zu 5,5 cm.

Im „Poseidon"-Material war kein *Schizaster* vorhanden. Die im 3. Jahresbericht über die „Beteiligung Deutschlands an der internat. Meeresforschung" aufgeführten 3 Exemplare stellten sich bei nochmaliger Prüfung als sehr große Exemplare von *Brissopsis lyrifera* heraus. Ihre Subanalfasciole war zwar undeutlich, aber immerhin vorhanden, die Erhebung des hinteren Körperendes kräftiger, die Peripetalfasciole stärker winkelig gebogen als bei den vorher im Material vorgefundenen, durchweg kleineren Individuen von *Brissopsis lyrifera*. Auch durch ihre grünlichbraune Färbung weichen sie von der mehr rötlich- oder gelblichbraunen Farbe der kleineren Individuen ab. Ähnliche Individuen wurden auch nachher noch gefunden; ein Teil dieser ebenfalls als *Schiz. fragilis* bestimmten Exemplare war Herrn Eichelbaum übergeben worden, der sie auf ihre innere Anatomie und Darminhalt hin untersuchte (siehe Wiss. Meeresunters. Bd. XI 1909, p. 249). Da die Exemplare nun zerstört sind, läßt sich nicht mehr ganz sicher sagen, ob diese auch zu *Brissopsis lyrifera* gehören, wir nehmen es aber an[1]); es kann aber sein, daß sie eine abweichende Varietät repräsentieren.

Nachträglich fanden wir im Kieler Museum ein einziges Exemplar von *Schiz. fragilis* aus der Sammlung der „Pomerania"-Expedition (erwähnt von Möbius und Bütschli 1872). Es ist das einzige Exemplar, das uns vorgelegen hat und war 5,5 cm lang, 5 cm breit, beim Mund 2 cm und im hinteren Drittel 2,9 cm hoch.

Schizaster fragilis ist zwischen der Bäreninsel und Norwegen, bei Finnmarken, den Lofoten, an der Küste Norwegens bis hinüber zu den Faeroer, bei Island, nördlich und westlich der Shetlands, in der Davisstraße, der Bank von Neufundland und längs der ganzen Küste der Vereinigten Staaten südwärts bis Florida und bei den Antillen nachgewiesen. Agassiz erwähnt sie auch vom Kap und Bell von Südafrika; letztere beiden Angaben führt Mortensen auf andere Arten zurück. Der nördlichste Fundort auf europäischer Seite liegt in der Barentssee unter 73° 13′ NB. und 30° 42′ ÖL. Gegen Süden findet sich diese Art nach der Zusammenstellung von Döderlein an der Küste Norwegens nur bis Drontheim, doch kommt sie, wie der Fund von Möbius und Bütschli zeigt, auch südlicher, bis in der Nähe Bergens vor (Sölsvig, Enge zwischen zwei Inseln, 5—10 m tief). Ihr Verbreitungsgebiet berührt also kaum die Nordsee, sondern liegt viel nördlicher; gerade an den nördlichsten Fundorten sind die größten Exemplare nachgewiesen, doch ist sie (Mortensen) nicht als arktische Form zu betrachten, da sie nur in Wasser über 0° vorkommt. Die Tiefenangaben schwanken zwischen 30 und 1745 m, die gefundenen Temperaturen zwischen + 1,5 und 6,5° C. Die erwähnten Bodenarten sind: sandiger Schlick, Schlick und braungrauer Schlick; nach Möbius und Bütschli steinig.

Brissopsis lyrifera (Forbes).

Brissus lyrifer Forbes 1841, Brit. Starf. p. 187.
Vergl. Hoyle, Rev. List Brit. Echin. 1891, p. 422—424.
Bell, Brit. Echin., Brit. Mus., p. 172—174.

[1]) Dieses ist nicht allein meine Ansicht, wie es aus Eichelbaums Anmerkung l. c. erscheint, sondern auch die Süßbachs. A. Breckner.

Mortensen, Ingolf-Ech. II, p. 152 ff.

Abbildungen: A. Agassiz, Rev. Echin. I, II, Plat. XIX Fig. 1—9, Plat. XXI Fig. 1, 2. Düben og Koren, Öfversigt 1846, Tab. X Fig. 46. Leunis-Ludwig, Synopsis, III. Aufl., Bd. 2, p. 917, Fig. 884.

Die Schale ist abgeflacht-eiförmig, hinten abgestutzt. Die Blätter der Ambulakralrosette sind vertieft. Die peripetale Saumlinie ist lyraartig und bei erwachsenen Exemplaren in ihrem hinteren Teile deutlicher ausgeprägt als vorn; sie kann bei gut entwickelter Bestachelung teilweise verdeckt sein, auch variiert sie bei verschieden alten Exemplaren etwas in ihrer Form. Bei ganz jungen Tieren ist sie rechteckig mit abgerundeten Ecken (wir beschreiben dies nach der oben zitierten Abbildung von Agassiz; Fig. 9, Tab. XIX bezieht sich nach Mortensen l. c. p. 165, 166 auf *Brissopsis atlantica* oder *elongata*), erhält dann eine seitliche Einschnürung (Fig. 1) und buchtet sich nach vorn von dieser Einschnürung, dem Wachsen der vorderen seitlichen Ambulakra folgend, vorwärts und seitlich aus (Fig. 8). Der After liegt auf der endständigen, unregelmäßig-ovalen bis fast kreisrunden Fläche. Die Schale ist rotbraun, die Stacheln hellbraun bis gelblich. Länge = 5 cm, Breite 4,5 cm. Die Larven sind unbekannt.

Brissopsis lyrifera ist nach Mortensen mit Sicherheit nachgewiesen nur in den europäischen Meeren von Nordnorwegen an (60° 49′ NB.) südwärts bis zum Skagerrak und im Kattegat; bei den Faeroer, südlich von Island, in der Dänemarkstraße; ferner bei Großbritannien; an der atlantischen Küste Europas; im Mittelmeer. Sie kommt vielleicht auch an der amerikanischen Seite des Atlantik etc. vor, doch hat Mortensen alle bisher dort gefundenen Exemplare als nicht identisch mit *Briss. lyrifera* befunden und als neue Arten *(Brissopsis alta, atlantica* und *elongata)* beschrieben. Die große Tiefenverbreitung, die sich nach Döderleins Zusammenstellung in der Fauna arctica ergibt, schränkt Mortensen damit auch auf 0—360 m ein. Als Boden, auf dem sie vorkommt, wird Schlick und sandiger Schlick angegeben.

Vom „Poseidon“ ist *Briss. lyrifera* auf 19 verschiedenen Positionen erbeutet worden:

Februar 1906 N 6: 100 m; feiner Sand mit Schlick, 5 klein,
„ „ „ 7: 306 „ Schlick, zahlreich,
März 1903 St 41: 40 m; Schlick, 11 erwachsen,
„ „ „ 42: 102 m; toniger Schlick, große und kleine Exemplare,
„ 1904 „ 2: 56 „ Schlick, mehrere, groß und klein,
„ „ „ 12: 47 „ Schlick, 2 klein, 1 groß,
„ 1905 „ 4: 99—109 m; feiner Sand mit Schlick, einige, groß,
„ „ „ 11: 125—128 m; 1 groß,
„ „ „ 12: 105 m; feiner schlickiger Sand, 1 erwachsen,
„ „ „ 21: 41 „ grober Sand, 1 erwachsen,
„ „ „ 22: 47 „ Schlick mit Sand, 2 mittelgroß,
Mai 1905 N 6: 104 m; feiner Sand mit Schlick, 1 juv.,
Juni „ St 49: 110—113 m; feiner Sand mit Schlick, 4 groß,
Juli 1903 „ 61: 41—44 m; Schlick, 1 erwachsen,
„ 1904 „ 29: 90—134 m; sandiger Schlick, 1 klein, 1 erwachsen,
„ „ „ 32: 80 m; feiner Sand mit Schalentrümmern, einige,
„ „ „ 35: 148 m; Schlick, 2 erwachsen,
„ „ „ 37: 56 „ Schlick, 1 erwachsen,
„ „ „ 39: 49 „ Schlick, 1 erwachsen,
August 1902 N 10: 219 m; Schlick, 1 erwachsen,
„ 1905 „ 10: 232 „ Schlick, 4 voll erwachsen.

Diese Stationen liegen im östlichen Teil der Nordsee, auf der Höhe von Dänemark und in der norwegischen Rinne; ein Teil mitten in der Nordsee, etwa da, wo die 100-Meterlinie verläuft. In die genannten Gebiete fallen auch die Fundorte von Möbius und Bütschli, Meißner und Collin. Im südwestlichen Teil der Nordsee und im Kanal scheint *Briss. lyrifera* zu fehlen. Den südlichsten bisher in der Nordsee bekannten Fundort verzeichnet Tesch von seinem Material mit 55° 8′ östlich der Doggerbank.

Die Ausbreitung unserer Art in der Nordsee geht demnach sicher von Norden aus und hängt offenbar neben anderem auch mit der Bodenart zusammen. Wie auch aus unseren Funden hervorgeht, zieht sie Schlick vor, kommt aber auch auf sandigem Schlick vor und vereinzelt auch auf Sand und Sand mit Schalentrümmern. Sie wird in der Nordsee hauptsächlich dort gefunden, wo größere Schlickansammlungen sind, so auf der großen Schlickbank, oder in der Nähe solcher Gebiete. Im Kattegat dringt *Briss. lyrifera,* wie Petersen gezeigt hat, genau so weit vor, wie sich dort Schlickboden ausbreitet.

Die höchste und niederste von uns an Fundorten von *Briss. lyrifera* gemessene Temperatur beträgt $+4{,}6^{0}$ und 10^{0} C, in dem von ihr in der Nordsee bewohnten Gebiet kann die Temperatur innerhalb höherer Grenzen schwanken: bis $+2^{0}$ C sinken und über 15^{0} C steigen. Wie ihr Eindringen im Kattegat zeigt, kann sie auch etwas niedrigeren Salzgehalt vertragen, als in der Nordsee beobachtet wird.

Echinocardium cordatum (Pennant).

Spatangus arcuarius Lamk. 1816, Anim. s. vert. III, p. 32.
Amphidotus cordatus Forbes 1841, Brit. Starf., p. 190.
Amphidetus cordatus (Pennant), Düben og Koren 1846, Skand. Echin., p. 285.
Vergl. Hoyle, Rev. List Brit. Echin., p. 427, 428.
Bell, Brit. Echin., Brit. Mus., p. 169, 170.
Düben og Koren, Öfvers. Skand. Echin. 1846, p. 285, 286.
Abbildungen: Bell, l. c. Taf. XVI Fig. 1—4.
A. Agassiz, Rev. Echin. 1872—74, Plat. XIX, Fig. 10—17, Plat. XX, Fig. 5—7.

Die Schale ist im Umriß herzförmig, hinten sehr viel höher als vorne. Das unpaare Ambulakrum verläuft in einer tiefen Rinne. Der Scheitelapparat liegt etwas hinter der Mitte. Die innere Saumlinie ist lanzettförmig, mit nach hinten gerichteter Spitze. Die hintere Porenreihe des vorderen seitlichen Ambulakrums bildet mit der vorderen Reihe des hinteren seitlichen Ambulakrums einen Bogen. Das stacheltragende Feld hinter dem Munde ist spitz-eiförmig, das Afterfeld kreisrund bis elliptisch.

Echinocardium cordatum ist einer der häufigsten Seeigel. Döderlein bringt p. 384 (Arktische Seeigel) eine genaue Zusammenstellung seiner Fundorte. Er kommt vor von Westfinmarken und den Lofoten an längs der ganzen Küste von Norwegen bis zum Skagerrak, im Kattegat, im kleinen und großen Belt, im Oeresund, in der ganzen Nordsee südlich bis dicht an die Küste Hollands, wo die Art nach Sturm allgemein am Strande zu finden ist (Tesch). Ferner bei Großbritannien, an der atlantischen Küste Europas und Amerikas (Nord- und Süd-Karolina, Florida, Bahia) und im Mittelmeer. Döderlein hebt das Fehlen bei Island und den Faeroer hervor.

Die Tiefenverbreitung wird mit 0—155 m angegeben; auf Sandboden. An unseren Fundorten ist wiederholt auch Schlick als Bodenart festgestellt worden und wir haben sie auch aus größerer Tiefe. (Vergl. jedoch das am Schluß in der Zusammenfassung bez. der Bodenart bei Dredge-Fängen Gesagte.)

Vom „Poseidon“ ist *Echinocardium cordatum* an 34 verschiedenen Positionen erbeutet worden:

März 1903 St 3: 37,5 m; feiner Sand, 6 erwachsen,
„ „ „ 4: 2 Exemplare,
„ 1904 „ 1: 46 m; Schlick, 1 groß,
„ „ „ 13: mehrere, erwachsen,
„ „ „ 14: 23 m; feiner Sand, kleine Schalentrümmer, mehrere, erwachsen,
„ „ „ 15: 32,5 m; feiner Sand, wenig Schlick, 1 groß,
„ „ „ 19: 8 m; feiner Sand, 3 erwachsen,
„ „ „ 24: 43—45 m; feiner Sand, viel Schlick, 1 erwachsen,
„ 1905 „ 19: 58—60 „ Schlick, 1 groß,
März „ „ 26: 45 m; feiner, schlickiger Sand, 1 groß,
Mai 1902 N 1: 38 m; } 1 erwachsen,
„ 1903 „ 1: 40 „ } feiner Sand, 2 erwachsen,
„ 1905 „ 1: 40 „ } sehr zahlreich, klein und mittelgroß,

Mai 1905 N 4: 84 m; feiner Sand, etwas Schlick, 17 erwachsen,
„ 1904 „ 5: 65 „ feiner Sand, 1 erwachsen,
„ 1905 „ 6: 104 m; feiner Sand mit Schlick, 1 groß,
„ „ „ 13: grober und feiner Sand z. T. mit Schlick, 98 meist erwachsen,
„ 1903 „ 13a: 40 m; sehr zahlreich, groß,
„ 1905 „ 14: 31 m; Sand, Hauptform des nicht sehr zahlreichen Beifanges,
„ 1904 „ 15: 28 „ grober Sand, ziemlich häufig, erwachsen,
„ 1905 „ 18: 35 „ feiner grauer Sand, über einen halben Korb voll, mittelgroß und groß,
Juni „ St 30: 44 „ Sand mit Schlick, einige, mittelgroß,
„ „ „ 51: 80—90 m; feiner Sand, wenig Schlick, 1 über mittelgroß,
Juli 1903 „ 58: 25 m; feiner Sand, ziemlich zahlreich, erwachsen,
„ „ „ 59: 15 „ Riffgrund, 1 groß,
„ „ „ 60: 30 „ feiner Sand, 2 erwachsen,
„ „ „ 61: 41—44 m; Schlick, 3 erwachsen,
„ „ „ 67: 19 m; feiner Sand, Schalentrümmer, 2 groß,
„ „ „ 78: 40 „ feiner Sand, 3 erwachsen,
„ 1904 „ 31: 87 „ Schlick, 1 erwachsen,
„ „ „ 40: 41 „ feiner Sand, 2 mittelgroß,
„ „ „ 42: 25 „ feiner Sand, 1 leere Schale,
„ „ „ 44: 45 „ feiner, schlickiger Sand, 1 erwachsen,
August 1905 N 2: 45 m; feiner Sand, 1 groß,
„ 1903 „ 5: 63 „ feiner Sand, einige, erwachsen,
„ 1905 „ 10: 232 m; Schlick, 8 Exemplare,
„ 1903 „ 14: 31 „ Sand, 1 erwachsen,
„ „ „ 4a: 97 „ feiner Sand mit etwas Schlick, schwärzlich, 1 erwachsen.

Diese Stationen liegen hauptsächlich im südöstlichen und mittleren Teil (nördlich der Doggerbank) der Nordsee. Alle liegen südlich der 100-m-Linie, ausgenommen N 10; letztere liegt in der norwegischen Rinne, wobei jedoch erwähnt werden muß, daß hier der Boden ziemlich schräg abfällt und nicht weit davon südlich viel geringere Tiefen vorkommen, woher sich einige Tiere vielleicht hinverirrt haben könnten.

Ein Vergleich der oben angegebenen Bodenarten zeigt ein Überwiegen von sandigem Boden, doch findet sich wiederholt auch sandiger Schlick, sogar reiner Schlick. Das Wasser unterliegt erheblichen Temperaturunterschieden; wir fanden das Minimum mit + 2,6 ° C und das Maximum mit + 15,7 ° C. Ihr weites Eindringen in die Ostsee (wir haben sie allerdings dort nicht gefunden, siehe aber Petersen, Lönnberg u. a.) zeigt, daß sie bei noch geringerem Salzgehalt, als wir ihn gefunden, weit unter 30 ‰ noch leben kann.

Aus dem August 1904 (N 3) und Juli 1904 (St 43), Bodenart in beiden Fällen feiner Sand, Tiefe 31 und 70 m, liegen uns eben postlarvale Echinocardien, die die Dredge heraufgeholt, in riesigen Mengen vor. Ob sie zu *Echinocardium flavescens* oder *cordatum* gehören, kann nicht mit Sicherheit erkannt werden. Die von St 43 hatten einen Durchmesser von ca. 1 mm und waren sehr zerbrechlich; bei der Konservierung in Alkohol zeigte sich auf ihrer Dorsalseite ein Ring aus dunkeln karminroten Punkten. Der Echinopluteus von *Echinocardium cordatum* ist bekannt, von *Ech. flavescens* nicht. Mortensen gibt sein Auftreten (Nord. Plankt. Nr. IX, p. 30) in den Monaten Juni bis September an. Diese Jahreszeit deckt sich mit unserer Beobachtung. Ebenso ein Fang von sehr zahlreichen, ganz kleinen (juv.) *Echinocardien* aus dem südwestlichen Teil der Nordsee vom September 1905, St 8.

Auffallenderweise ist diese sonst so häufige Art im November und Februar während der Terminfahrten (die anderen Stationen liegen alle im Sommer) nie erbeutet worden.

Die Art der Ausbreitung in der Nordsee und außerhalb derselben, ihr Auftreten im Kanal und an der britischen und norwegischen Küste läßt den Schluß zu, daß *Echinocardium cordatum* sowohl aus dem Süden als dem Norden in die Nordsee eingewandert ist.

Echinocardium flavescens (O. F. Müller).

Spatagus flavescens O. F. Müller 1776, Zool. Danica, p. 236.
Amphidotus roseus Forbes 1841, Brit. Starf., p. 194.
Amphidetus ovatus (Leske), Düben og Koren 1844, Skand. Echin., p. 283.
Echinocardium ovatum Leske, Danielssen 1892, Norske Nordhavs-Exped., p. 5.
Vergl. bezüglich Beschreibung: Hoyle, Rev. List Brit. Echin. 1891, p. 428, 429.
Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 171, 172; Düben og Koren, Öfversigt Skand. Echin. 1846, p. 283, 284; bezüglich Verbreitung: Döderlein, Arktische Seeigel, p. 384.
Mortensen, Ingolf-Exped. Echin. II, p. 132f.
Abbildungen: Bell, l. c. Taf. XVI Fig. 6, 7.
Düben og Koren, l. c. Taf. X Fig. 50.
A. Agassiz, Rev. of the Echin. 1872—74, Plat. XX Fig. 3, 4.

Die Schale ist im Umriß eiförmig, in der Mitte am höchsten. Das unpaare Ambulakrum liegt in einer seichten Rinne, der Scheitelapparat etwa in der Mitte. Die innere Saumlinie bildet ein gestrecktes Fünfeck. Die hintere Porenreihe des vorderen seitlichen Ambulakrums bildet mit der vorderen Reihe des hinteren seitlichen Ambulakrums einen Winkel. Das stacheltragende Feld hinter dem Munde ist lanzettförmig, das Afterfeld quer elliptisch.

Echinocardium flavescens kommt vor bei Island, Finmarken, den Lofoten, an der ganzen Küste Norwegens bis zum Skagerrak, im Kattegat (Petersen), südöstlich von Alsen („Poseidon"), in der Nordsee überall, außer an der holländischen Küste und auch an tieferen Stellen der Nordsee, in deren Süden seltener (Tesch), an der atlantischen Küste Europas, im Mittelmeer. Die Funde von der atlantischen Küste Afrikas und Amerikas bezweifelt Mortensen und zwar bilden die vom Kap und von Südafrika eine eigene Art, *Echinocardium capense,* die Mortensen als neu beschreibt (Ingolf 1907), bei den nordamerikanischen Exemplaren vermutet er es nur analog den Verhältnissen von *Spatangus purpureus* und *Brissopsis lyrifera.* Die Tiefenverbreitung ist nach Döderleins Zusammenstellung 9 bis 990 m. Mortensen schränkt sie auf 9 bis 270 m ein; wie wir weiter unten sehen, sind die Grenzen ihrer bathymetrischen Verbreitung etwas weiter.

Echinocardium flavescens ist vom „Poseidon" in sehr großen Mengen erbeutet worden und zwar fast überall in der Nordsee, selbst an den ganz tiefen Terminstationen in der norwegischen Rinne N 8 und N 10, die Tiefen von 232 und 328 m aufweisen, andererseits haben wir von St 56, Juli 1905, aus 7 m Tiefe eine Anzahl ganz junger Exemplare dieser Art, so daß also hiernach obige Daten betreffend die bathymetrische Verbreitung auf 7—328 m zu erweitern wären.

Die Stationen, an denen der „Poseidon" *Ech. flavescens* erbeutete, sind folgende:

Februar 1906 N 3: 70 m; feiner Sand, 1 erwachsen,
„ „ „ 6: 100 m; } feiner Sand 2 juv.,
„ 1905 „ 6: 98 m; } mit Schlick, 1 groß,
März 1903 St 9: 40 m; feiner Sand, 1 juv.,
„ „ „ 16: 90 „ Schlick, mittelgroße und große,
„ „ „ 49: 49—51 m; Schlick, kleine und mittelgroße,
„ 1904 „ 1: 46 m; Schlick, 1 klein,
„ „ „ 2: 56 „ Schlick, ziemlich zahlreich;
„ „ „ 3: 62 „ feiner Sand, wenig Schlick, ziemlich zahlreich, groß,
„ „ „ 4: 65 „ feiner Sand, sehr zahlreich, erwachsen,
„ „ „ 5: 81 „ feiner Sand, 3 erwachsen,
„ „ „ 7: 50—53 m; feiner Sand, ziemlich häufig,
„ „ „ 9: Schlick, einige juv. bis groß,
„ „ „ 12: 47 m; Schlick, 7 erwachsen,
„ „ „ 23: 42—39 m; feiner Sand, wenig Schlick, 2 juv.,
„ „ „ 24: 43—45 „ feiner Sand, viel Schlick, 1 groß,

März 1905 St 2: 68—78 m; einige große und mittelgroße,
„ „ „ 3: 93—99 „ zahlreich, mittelgroß und groß,
„ „ „ 6: 140—132 m; Schlick, einige, erwachsen,
„ „ „ 12: 105 m; feiner, schlickiger Sand, 3 mittelgroß,
„ „ „ 19: 58—60 m; Schlick, 2 groß,
„ „ „ 22: 46 m; Schlick mit Sand, klein und mittelgroß,
„ „ „ 23: 51 „ Schlick, mehrere kleine,
„ „ „ 25: 42 „ feiner, schlickiger Sand, 1 juv.,
„ „ „ 26: 45 „ feiner, schlickiger Sand, 1 juv., 2 groß,
Mai 1903 N 3: } feiner Sand, 1 erwachsen,
„ 1905 „ 3: } 70 m; recht häufig, mittelgroß,
„ „ „ 4: 84 m; feiner Sand, etwas Schlick, 54 erwachsen,
„ 1903 „ 4a: mehrere, erwachsen,
„ 1902 „ 5: 65 m; } 2 erwachsen,
„ 1903 „ 5: 69 „ } feiner Sand, 1 juv., 3 erwachsen,
„ 1904 „ 5: 65 „ } ziemlich häufig, erwachsen,
„ 1903 „ 11: 58,5 m; Sand z. T. grob, 1 juv.,
„ 1905 „ 13: 48 m; grober und feiner Sand z. T. mit Schlick, 230 in verschiedenen Größen,
„ „ „ 14: 31 „ Sand, einige mittelgroße,
„ 1903 „ 15: 24 „ } grober Sand, 2 erwachsen,
„ 1905 „ 15: 21 „ } 1 mittelgroß,
Juni „ St 30: 44 „ Sand mit Schlick, mehrere klein bis mittelgroß,
„ „ „ 31: 49 „ Schlick, 1 klein,
„ „ „ 33: 57—63 m; feiner Sand, einige mittelgroße,
„ „ „ 36: 89—99 „ feiner Sand,
„ „ „ 38: 111—100 m; feiner Sand, einige große,
„ „ „ 40: feiner Sand, Schalentrümmer, 4 juv.,
„ „ „ 47: grober Sand mit Schalentrümmern, 1 juv., 2 klein,
„ „ „ 48: 115 m; feiner Sand, mittelgroß und groß,
„ „ „ 51: 80—90 m; feiner Sand, wenig Schlick, vereinzelt, mittelgroß,
Juli „ „ 56: 7 m; feiner Sand, 23 juv.,
„ 1903 „ 59: 15 m; Riffgrund, 1 mittelgroß,
„ „ „ 61: 41—44 m; Schlick, sehr zahlreich, klein bis groß,
„ „ „ 64: 47 m; feiner Sand mit Schlick, mehrere, erwachsen,
„ „ „ 65: 69—72 m; feiner Sand mit Schlick, 1 ganz klein, 1 erwachsen,
„ „ „ 78: 40 m; feiner Sand, massenhaft,
„ 1904 „ 26: 64 „ feiner Sand, einige, erwachsen,
„ „ „ 27: 66 „ feiner Sand mit Schlick, einige, erwachsen,
„ „ „ 29: 90—134 m; Sand und Schlick, 11 klein,
„ „ „ 30: 88—106 „ feiner, schlickiger Sand, einige, mittelgroß,
„ „ „ 31: 87 m; Schlick, ziemlich zahlreich, klein bis mittelgroß,
„ „ „ 32: 80 „ feiner Sand mit Schalentrümmern, zahlreich in verschiedenen Größen,
„ „ „ 34: 103—109 m; feiner Sand mit Schalentrümmern, 1 juv., 1 erwachsen,
„ „ „ 37: 56 m; Schlick, 3 erwachsen,
„ „ „ 38: 47 „ feiner Sand, 1 groß,
„ „ „ 39: 49 „ Schlick, 4 klein,
„ „ „ 42: 25 „ feiner Sand, 2 groß,
„ „ „ 44: 45 „ feiner, schlickiger Sand, 5 erwachsen,
„ „ „ 45: 45 „ feiner Sand mit Schlick, 1 erwachsen,
„ „ „ 46: 79 „ sandiger Schlick, 1 erwachsen,

Juli 1904 St 47: 85 m; feiner Sand mit Schlick, 1 erwachsen,
August 1904 N 1: 40 m; feiner Sand, mehrere,
„ „ „ 2: 45 „ feiner Sand, 1 mittelgroß,
„ 1902 „ 3: 75 „ } feiner Sand, 1 erwachsen,
„ 1904 „ 3: 70 „ } feiner Sand, 6 erwachsen,
„ „ „ 4: 97 „ } feiner Sand, 1 erwachsen,
„ 1903 „ 4: 86 „ } feiner Sand, 4 erwachsen,
„ 1905 „ 4: 83 „ } etwas Schlick, 1 mittelgroß,
„ 1903 „ 5: 63 „ } feiner Sand, einige, erwachsen,
„ 1904 „ 5: 64 „ } feiner Sand, 3 erwachsen,
„ 1902 „ 6: 102 m; feiner Sand mit Schlick, 1 eben postlarval, 1 eben erwachsen,
„ 1904 „ 8: 328 „ toniger Schlick, 1 erwachsen,
„ 1905 „ 10: 232 „ Schlick, über 300 mittelgroße bis große,
„ 1902 „ 11: 64 m; Sand z. T. grob, 1 juv.,
November 1904 N 3: 69 m; feiner Sand, häufig, mittelgroß,
„ 1902 „ 4: 85 „ feiner Sand, etwas Schlick, 2 juv., 2 klein, 1 voll erwachsen,
„ „ „ 5: 64 „ } feiner Sand, 2 erwachsen,
„ 1905 „ 5: 64 „ } feiner Sand, mehrere, mittelgroß bis groß,
„ 1902 „ 6: 96,5 m; feiner Sand mit Schlick, 1 klein,
„ 1904 „ 10—11: 81 m; 3 erwachsen,
SÖ von Alsen, Februar 1907, 1 über mittelgroß.

Wie aus dieser Liste hervorgeht, ist an den meisten Stationen sandiger Schlick und Schlick als Bodenart festgestellt, doch sehr häufig auch Sand. Die geringste an unseren Stationen gemessene Temperatur mit 3,1° und die höchste mit 12,8° zeigen noch nicht die in diesem Gebiet vorkommende größte Schwankung (+2 bis 16° C) an. Der Salzgehalt, in dem wir unsere Tiere gefunden, zeigt auch einige Schwankungen und der, allerdings vereinzelte Fund bei Alsen beweist, daß sie auch in Wasser von etwa 20‰ Salzgehalt leben können. Im Kattegat ist die Art häufig, immerhin aber seltener als *Echinocardium cordatum,* ihre Vorliebe für tieferes Wasser zeigt sich auch in dem Überschreiten der 100-m-Linie nach Norden, die für *Ech. cordatum* eine Grenze nach Norden (innerhalb der freien Nordsee) bildet.

Wir haben die Art, wie die Tabelle zeigt, zu allen Jahreszeiten in den verschiedensten Größen gefunden. Es fanden sich von Februar bis November neben ganz großen erwachsenen Exemplaren auch ganz kleine (juv.), das einzige, von Süßbach bestimmte, eben postlarvale Exemplar stammt aus dem November. Der Echinopluteus dieser Art ist unbekannt.

Auf Grund ihres häufigen Auftretens im nördlichen und mittleren Teil der Nordsee könnte man eine Ausbreitung in die Nordsee aus dem Norden her annehmen, doch ist auch eine Einwanderung durch den Kanal nicht unmöglich.

Spatangus purpureus O. F. Müller.

Vergl. Hoyle, Rev. list Brit. Echin., p. 424, 425.
Bell, Brit. Echin., Brit. Mus., p. 165—167.
Abbildungen: A. Agassiz, Rev. of the Echin., Part. III, IV, Plate XIXc Fig. 5, 6. Habitus, Bell l. c. Pl. XVI Fig. 10.
Mund mit Unterlippe, Leunis-Ludwig, Synopsis, III. Aufl., Bd. 2, p. 916, Fig. 882, 883.

Die Schale ist breit-herzeiförmig; unten flach, oben mehr oder weniger stark gewölbt; hinten abgestutzt. Die hinteren Blätter der Ambulakralrosette sind geschlossen, die vorderen länger als die hinteren. Die Poren für die Ambulakralfüßchen werden in der Nähe des Scheitels nicht so groß wie die übrigen desselben Ambulakrums. Das Subanalfeld ist etwa dreimal so breit wie lang und unterhalb des Analfeldes eingebuchtet. Auf der Unterseite sind die stachellosen Felder schmäler als das bestachelte Mittelfeld. Der vordere Rand der Unterlippe ist gleichmäßig gerundet. Die Farbe der Schale ist violett bis purpurrot.

Die Stacheln sind dünn, ihre Farbe weißlich, meist mit Violett in den äußeren Teilen. Die größten entweder den übrigen in der Färbung gleich, oder glänzendweiß bis gelblichgrün.

Wie Bell ausführlich schildert, können alle Merkmale unserer Art in ziemlich breiten Grenzen variieren.

An dem größten uns vorliegenden Exemplar fanden wir (Februar 1906 N 11) die Schalenhöhe = 4 cm, Schalenbreite = 9 cm, Schalenlänge = 10 cm.

Spatangus purpureus kommt vor an der Süd- und Westküste Islands, bei den Faeroer, von Finmarken und den Lofoten an entlang der ganzen norwegischen Küste bis zum Skagerrak, im Kattegat, in der Nordsee, bei Großbritannien, an der atlantischen Küste Europas, den Azoren und im Mittelmeer. Die von der amerikanischen Seite des Atlantik in der Literatur erwähnten Stücke gehören nach Mortensens Darlegung (Ingolf-Exped. Echin. II, 1908) einer anderen Art: *Macropneustes spatangoides* A. Agassiz an. Seine bathymetrische Verbreitung erstreckt sich von 9—840 m. Er fehlt in der Gezeitenzone (Tesch).

Spatangus purpureus ist vom „Poseidon“ in sehr großer Zahl erbeutet worden, hauptsächlich im nördlichen und mittleren Teile der Nordsee. Vereinzelt fand er sich auch im nördlichen Teil der Deutschen Bucht. Die Stationen, auf denen er gefangen wurde, sind folgende:

März 1905 St 16: 86—80 m; feiner Sand mit Schlick, mehrere,
„ „ „ 17: 92 m; Schlick, sehr zahlreich, groß,
„ „ „ 18: 91 „ Schlick, einige, erwachsen,
„ „ „ 19: 58—60 m; Schlick, 1 erwachsen,
Mai „ N 3: 70 m; feiner Sand, mittelgroße und große in reicher Menge,
„ „ „ 4: 84 „ feiner Sand, etwas Schlick, alles übrige an Massenhaftigkeit übertreffend, groß und mittelgroß,
„ 1903 „ 4a: zahlreich, erwachsen,
„ 1904 „ 5: 65 m; feiner Sand, 1 erwachsen,
„ 1905 „ 11: 57 m; Sand, z. T. grob, fast 4 Körbe voll, große und mittelgroße, unter 50 untersuchten waren 27 ♀ und 23 ♂,
„ „ „ 14: 31 „ Sand, 2 große,
„ 1903 „ 15: 24 „ grober Sand, 1 erwachsen,
„ „ „ 6a: mehrere, erwachsen,
Juni 1905 St 33: 57—63 m; feiner Sand, einige, groß,
„ „ „ 35: 63 m; feiner Sand, 1 groß,
„ „ „ 39: 123 m; 1 mittelgroß,
„ „ „ 40: 134—215 m; feiner Sand mit Schalentrümmern, bildet die Hauptmasse des Fanges, z. T. sehr große Exemplare,
„ „ „ 41: 160 m; feiner Sand, Hauptform des Fanges,
„ „ „ 42: feiner Sand, sehr zahlreich,
„ „ „ 45: 206 m; grober Sand mit Schalentrümmern, einige,
„ „ „ 47: grober Sand mit Schalentrümmern, einige, juv., klein,
„ „ „ 50: 70 m; feiner Sand mit Schlick, einige,
„ „ „ 51: 90—80 m; feiner Sand, wenig Schlick, massenhaft, z. T. sehr groß,
Juli 1903 „ 65: 72—69 „ feiner Sand mit Schlick, 1 erwachsen,
„ „ „ 66: 60—70 „ feiner Sand, sehr zahlreich, erwachsen,
„ 1904 „ 26: 64 m; feiner Sand, einige, erwachsen,
„ „ „ 27: 66 „ feiner Sand mit Schlick, zahlreich, erwachsen,
„ „ „ 28: 83—85 m; schlickiger Sand, zahlreich, erwachsen,
„ „ „ 29: 90—134 m; Sand und Schlick, zahlreich, groß und sehr groß,
„ „ „ 30: 88—106 „ feiner, schlickiger Sand, sehr zahlreich, erwachsen,
„ „ „ 31: 87 m; Schlick, häufig, klein,
„ „ „ 32: 80 „ feiner Sand mit Schalentrümmern, einige, groß,
„ „ „ 33: 103 m; ziemlich zahlreich, erwachsen,

Juli 1904 St 34: 103—109 m; feiner Sand mit Schalentrümmern, einige, erwachsen,
„ „ „ 38: 47 m; feiner Sand, 1 groß,
„ „ „ 46: 79 „ sandiger Schlick, zahlreich, erwachsen,
„ „ „ 47: 85 „ feiner Sand mit Schlick, 3 erwachsen,
September 1905 St 8: 46 m; grober Sand mit Schalentrümmern,
November 1904 N 3: 69 „ feiner Sand, mehrere, erwachsen,
„ 1902 „ 4: 85 „ feiner Sand, etwas Schlick, 1 erwachsen,
„ „ „ 5: 64 „ feiner Sand, 1 klein,
„ „ „ 12: 28 „ Sand, 22 eben postlarval,
„ 1904 N 3 bis N 4: 75—86 m; mehrere, mittelgroß,
„ „ „ 10 „ „ 11: 81 m; 6 erwachsen.

Die Verbreitungskarte (Nr. 4), in der ich auch sämtliche Stationen von Tesch, Möbius und Bütschli, Meißner und Collin eingetragen habe, zeigt die interessante Tatsache, daß *Spatangus purpureus* im südlichen Teil der Nordsee ganz fehlt und auch im südöstlichen Teil (trotzdem hier gerade am meisten gefischt worden ist) nur spärlich gefunden worden ist. Häufiger tritt er dann wieder im Kanal auf. Ausschlaggebend bei dieser Verbreitung scheint die Tiefe zu sein, mit der in der Nordsee bestimmte Salzgehaltsverhältnisse sich decken. Ein Vergleich mit der Karte Nr. 1 legt diese Auffassung nahe. Auf den Stationen, die in der Deutschen Bucht liegen, im Gebiet, dessen Temperatur und Salzgehalt sehr stark sinken kann, sind zwar auch erwachsene *Spatangiden* gefangen worden, aber immer nur wenige, während sie sonst in großen Massen auftreten. Es scheint hiernach, daß den Tieren besonders eine Tiefe von über 60 m zusagt, sowie Wasser, dessen durchschnittlicher Salzgehalt nicht unter 34,8‰ und dessen Temperatur nicht unter 5° C sinkt. Höhere Temperaturen scheint unser *Spatangus* besser zu vertragen, er fand sich öfter auch in Gegenden, dessen Temperatur über 16° C steigt. Auf Grund dieser Verhältnisse muß angenommen werden, daß diese Art einerseits von Norden her ihre Ausbreitung in der Nordsee begonnen hat, andererseits aus den größeren Tiefen im Kanal mit dem ihm günstigen Wasser nordwärts vorgerückt ist.

In der Bodenart scheint er, wie ein Blick auf die obige Tabelle zeigt, nicht so wählerisch zu sein, daß diese bei seiner Ausbreitung in der Nordsee eine größere Rolle spielen könnte. Er kommt ebensogut auf Sand wie auf Schlick vor.

Der Echinopluteus ist von *Spatangus purpureus* bisher (Mortensen, Nordisches Plankton Nr. IX, p. 29) nur aus dem Mittelmeer im Monat April bekannt. Wir haben eine Anzahl eben postlarvaler Exemplare, die unweit der dänischen Küste im November 1902 (N 12) mit der Dredge in einer Tiefe von 28 m erbeutet wurden.

Asteroidea.

Phanerozonia Sladen 1886.

Arme und Scheibe mit wohlausgeprägtem Rande, Füßchen zweireihig; Papulae nur auf der Dorsalseite.

I. Arme lang, zugespitzt, abgeplattet, in der Fünfzahl vorhanden. Obere und untere Randplatten kräftig entwickelt. Füßchen zweireihig. Auf den Platten der Dorsalseite Stacheln oder Paxillen; ohne echte Pedizellarien, mitunter unechte Pedizellarien zahlreich. After bei den meisten Gattungen vorhanden — Familie ***Archasteridae*** (Vignier 1878) emend. Sladen 1886.

A. Ventrolateralplatten wenig zahlreich, bilden ein oder zwei parallele Reihen am Scheibenrand. Dorsolateralplatten ohne besondere Anordnung. Dorsale und ventrale Randplatten mehr oder weniger deutlich alternierend. Ambulakralfüßchen mit kleiner Saugscheibe. Kiemenbläschen auf die Basis der Arme beschränkt — Unterfamilie *Pararchasterinae* Sladen 1886 (Hamann p. 667).

1. Unter den Randplatten tritt keine besonders entwickelte interradiale Randplatte hervor. Echte Paxillen. Die Randplatten häufig länglich-oval oder annähernd dreieckig, die oberen gewöhnlich mit einem wohlentwickelten Stachel. Untere Randplatten mit 1—3 ähnlichen Stacheln. Im allgemeinen die Oberfläche beider Reihen mit kleinen, spitzen Körnchen oder Stachelchen bedeckt. Die Paxillen sitzen ohne bestimmte Anordnung auf den runden, schuppenförmigen Platten der Aboralfläche. Die Adambulakralplatten tragen eine halbkreisförmige Reihe kleiner Furchenstacheln und auf ihrer unteren (aktinalen) Fläche ein bis drei, gewöhnlich stärkere Stacheln — Gattung *Pontaster* Sladen 1889.

B. Ventrolateralplatten gut entwickelt, gewöhnlich in Reihen längs der Marginal- oder Ambulakralstücke angeordnet. Randplattenreihen alternieren nicht. Die Papulae sind über das ganze Dorsalfeld verteilt — Unterfamilie *Plutonasterinae* Sladen 1886.

2. Scheibe verhältnismäßig groß und niedergedrückt. Obere Randplatten dick und massiv, granuliert, bilden auf der Dorsalseite einen breiten Rand. Pedizellarien fehlen — Gattung *Plutonaster* Sladen 1885.

Madreporenplatte einfach und unbedeckt, Füßchen mit großer Saugscheibe — Untergattung *Tethyaster* Sladen 1889.

II. Körper abgeplattet. Mit Paxillen auf der Dorsalseite. Randplatten groß. Füßchen zweireihig. Ohne echte Pedizellarien. After fehlt. Ambulakralfüßchen stumpf, kegelförmig — Familie ***Astropectinidae*** Gray 1840.

A. Adambulakralplatten stoßen mit den unteren Randplatten zusammen. Rand und Ambulakralplatten korrespondieren nicht in Länge und Anzahl. Die oberen Randplatten mehr oder weniger wohlentwickelt, ohne Pedizellarien — Unterfamilie *Astropectininae* Sladen 1887 (Hamann p. 674).

3. Scheibe verhältnismäßig groß; Scheibe und Arme auf beiden Seiten platt niedergedrückt. Randplatten groß; die unteren mit stachelartigen Schüppchen besetzt, die dem Rande zu in lange Stacheln übergehen; die oberen mit Körnelung, Borsten, oder Reihen von Stacheln versehen. Rückenfläche mit Paxillen. Die Adambulakralplatten tragen außer ventralen Stacheln oder Paxillen je eine äußere und innere Gruppe von Furchenstacheln. Füßchen ohne deutliche Saugscheibe — Gattung *Astropecten* Linck 1733 (Hamann p. 675).

4. Scheibe klein, Arme spitz zulaufend, kräftig, an der Basis hoch. Oberfläche der Randplatten mit Schüppchen oder granuliert. Obere glatt, ohne Stacheln, untere mit kleinen, in Reihen geordneten, dicht anliegenden Stacheln. Die Paxillen der Dorsalseite stehen seitlich vom mittelsten Teil der Arme in queren Reihen. Die Adambulakralplatten tragen auf der Ventralseite mehrere Längsreihen von kurzen Stacheln, außerdem eine Reihe sehr langer, zylindrischer Furchenstacheln — Gattung *Psilaster* Sladen 1885 (Hamann p. 676).

B. Adambulakralplatten von den unteren Randplatten durch eine Reihe kleiner, interradiärer Platten in den interradialen Armwinkeln getrennt. Rand- und Adambulakralplatten korrespondieren miteinander in Länge und Zahl — Unterfamilie *Luidiinae* Sladen 1887 (Hamann p. 677).

5. Körper niedergedrückt, am Rande bestachelt; Scheibe verhältnismäßig klein; Paxillen auf der Dorsalseite der Scheibe und Arme. Von den Randplatten sind nur die unteren wohlentwickelt. Den unteren Randplatten entsprechen obere Randpaxillen. Fünf oder mehr lange, schmale und flache, im Endteil zugespitzte Arme, die leicht abbrechen und stark regenerationsfähig sind. Scheibe verhältnismäßig klein. Unechte Pedizellarien vorhanden, aus zwei oder drei Stücken gebildet, zangen- oder büschelförmig, ungestielt — Gattung *Luidia* Forbes 1839 (Hamann p. 678).

III. Körper abgeplattet; fünf Arme, oft derartig verkürzt, daß der Körper ein Pentagon mit geradlinigen Seiten wird. Randplatten sehr gut entwickelt, größer als die Adambulakralplatten, mit Granula oder schuppenartigen Stacheln oder isolierten Stacheln verschiedener Form. Die Platten der Dorsalseite vieleckig, gerundet oder sternförmig, nackt, granuliert oder zu kurzen Paxillen entwickelt. Dorsolateralplatten gewöhnlich in parallelen Reihen angeordnet. Ventrolateralplatten zahlreich, polygonal, mosaikartig

gestellt, mit Granula oder kurzen Stacheln besetzt. Ambulakralfüßchen zweireihig, gewöhnlich zylindrisch, mit Saugscheibe. After stets vorhanden, oft durch Papillen verdeckt. Kiemenbläschen isoliert — Familie ***Pentagonasteridae*** Perrier 1884 (Hamann p. 682).

6. Körper abgeflacht, pentagonal mit mehr oder weniger ausgezogenen Ecken. Alle Platten der Rücken- wie Bauchfläche mit Granula bedeckt. Adambulakralplatten außer mit Furchenstacheln mit 2 oder 3 Reihen von Granula, parallel zum Ambulakralfurchenrand. Ventrolateralplatten polygonal, zahlreich, mosaikartig angeordnet. Obere Randplatten korrespondieren mit den unteren in Gestalt und Lage. Pedizellarien, wenn vorhanden, klappenförmig, Kiemenbläschen fehlen oft auf den 5 Interradien. After deutlich, von Kalkpapillen umgeben. Ambulakralfüßchen zweireihig, mit deutlicher Saugscheibe — Gattung *Pentagonaster* Linck 1733 (Hamann p. 685).

IV. Randplatten stark, mit Körnchen oder Tuberkeln. Füßchen zweireihig. Rückenskelett netzförmig, mit Körnchen oder Tuberkeln, oft mit einer Membran bedeckt. Ventralplatten mit je einer oder mehreren großen, klappenförmigen Pedizellarien bedeckt — Familie ***Antheneidae*** Perrier 1884 (Hamann p. 687).

7. Körper platt; Skelett aus Platten bestehend, die einen breiten, zentralen Tuberkel tragen. Stacheln nur an den Ambulakralfurchen. Dort sehr dick und breit endigend. Scheibe sehr groß, Arme wenig die Scheibe überragend. Die auf der Unterseite befindlichen Pedizellarien sind groß, sitzend, zweiklappig — Gattung *Hippasteria* Gray 1840.

V. Körper plump; Dorsalskelett netzförmig gekörnelt oder von einer lederartigen Haut überzogen. Ventralplatten mit kleinen, klappenförmigen Pedizellarien oder ohne dieselben. Obere Randplatten oft kleiner als die unteren — Familie ***Pentacerotidae*** Gray, Perrier emend. 1884 (Hamann p. 688).

8. Körper pentagonal, mehr oder weniger gewölbt, dick, mit stumpfen Kanten, die sehr hohe Seitenflächen bilden. Bauchfurchen setzen sich ein Stück auf dem Rücken fort, keine äußerlich sichtbaren Randplatten an den Armenden. Adambulakralbewaffnung: innere und äußere Papillenreihen sehr variabel — Gattung *Culcita* Agassiz 1835 (Hamann p. 689).

VI. Scheibe groß, hochgewölbt, Arme verhältnismäßig kurz. Skelettplatten von Haut bedeckt. Ohne oder mit Körnelung oder mit Stachelchen. Randplatten gut entwickelt, Rückenplatten würfelig, berühren sich. Pedizellarien klappenförmig oder salzfaßförmig, sitzend. Ambulakralfüßchen zweireihig — Familie ***Gymnasteridae*** Perrier 1884 (Hamann p. 690).

9. Scheibe sehr hoch, die fünf Arme kurz, daher der Körper von oben gesehen ein Fünfeck mit ausgezogenen Spitzen. Ventralseite abgeplattet oder konkav. Rückenskelett netzförmig. Obere Randplatten schuppenartig ausgebildet, untere Randplatten mit einer Reihe beweglicher Stacheln. Ventrolateralplatten breit. Skelett von einer nackten Membran bedeckt, gewöhnlich ohne Stacheln, oder kleine Stachelchen in geringer Anzahl entwickelt. Adambulakralbewaffnung mit zwei Reihen beweglicher Stacheln — Gattung *Porania* Gray 1840 (Hamann p. 691).

10. Körper sternförmig bis fünfseitig. Dorsalskelett mit einer Membran und kleinen Stachelchen bedeckt. Obere und untere Randplatten gut entwickelt und mit kleinen Stacheln besetzt. Die unteren tragen am Rande eine unterbrochene Reihe von Gruppen kleiner Stacheln. Der Rand wird von beiden Randplattenreihen gemeinsam gebildet. Adambulakralbewaffnung eine Furchenreihe von zwei oder drei Stacheln und eine Reihe quergestellter Stacheln — Gattung *Lasiaster* Sladen 1889 (Hamann p. 692).

VII. Randplatten klein, oft undeutlich und mit ihren Axen konvergierend. Rückenskelett aus dachziegelartig sich deckenden Platten zusammengesetzt, die entweder an der einen Seite gezähnt und mit Stacheln am freien Rande versehen oder unregelmäßige Platten mit Büscheln von Stacheln sind. Die Arme durch große interbrachiale Ausbreitungen der Scheibe miteinander verbunden. Interradiale Ventralfelder mit dachziegelartigen Platten, die Stacheln tragen. Meist ohne Pedizellarien — Familie ***Asterinidae*** Gray 1840 emend. Perrier 1875 (Hamann p. 693).

Kiemenbläschen auf die Radien beschränkt, Rückenskelett in den Medianlinien sternförmig. Rückenplatten dünn, mit inneren Fortsätzen — Unterfamilie *Palmipedinae* Sladen 1888 (Hamann p. 696).

11. Scheibe groß und außerordentlich flach, ihre Seiten weit über die Grenzen des Körperhohlraumes in Form einer dünnen Lamelle verbreitert. Der Rand wird von den unteren Randplatten gebildet, die horizontal gestellt und fein bestachelt sind. Rückenplatten mit pinselförmigen Gruppen von Stacheln. Ventralplatten mit kämmchenförmigen Gruppen kleiner Stacheln. Pedizellarien fehlen. Füßchen mit deutlicher Saugscheibe. Kiemenbläschen in einer Reihe jederseits von den dorsalen medianen Radiallinien — Gattung *Palmipes* Linck 1733 (Hamann p. 696).

Cryptozonia Sladen 1886.

Arme mehr oder weniger drehrund bis fünfkantig. Randplatten beim erwachsenen Tier undeutlich, mehr oder weniger rudimentär. Papulae nicht stets auf die Dorsalseite beschränkt.

VIII. Rückenskelett meist netzförmig. Stacheln auf den Platten des Rückenskeletts in paxillenförmigen Gruppen angeordnet. Pedizellarien fehlen. Ambulakralfüßchen in zwei Reihen. Mit Interbrachialsepten — Familie ***Solasteridae*** Perrier 1884.

12. Arme spitz endend; Oberseite derselben gewölbt, Unterseite abgeplattet. Adambulakralstacheln in einer Längs- und einer Querreihe. Ventrolateralplatten fehlen längs der Arme. Mit einer Reihe von Randpaxillen — Gattung *Solaster* Forbes 1839.

IX. Rückenskelett netzartig entwickelt; seine Platten mit Stacheln oder Gruppen von Stacheln besetzt. Scheibe breit, aber klein, Arme lang. Pedizellarien fehlen meist. Ambulakralfüßchen in zwei Reihen — Familie ***Echinasteridae*** Verril (1867) emend. 1871 (Hamann p. 710).

13. Scheibe klein, Arme verlängert, rund. Rückenplatten bilden ein sehr engmaschiges Netzwerk, jede mit dichtstehenden, kleinen Stacheln besetzt. Auf jeder Seite der Ambulakralfurche eine einfache Reihe kleiner, in der Tiefe der Furche liegender Stacheln. Die übrigen Stacheln der Adambulakralplatten in quergestellten Gruppen angeordnet. Ventrolateral- und Randplatten bilden Längs- und Querreihen. Zwischen ihnen liegen die Kiemenbläschen isoliert. Dorsale Stachelchen in Gruppen, nicht solitär; keine Pedizellarien — Gattung *Cribrella* Agassiz 1835 (Hamann p. 711; Bell, British Echin. Brit. Mus., p. 23, 95).

X. Rückenskelett aus kreuz- und sternförmigen Platten bestehend. Diese tragen paxillenartige Skelettgebilde, deren Stachelchen durch eine Haut verbunden sind, welche sich über ihren Spitzen ausspannt. Im Zentrum der Scheibe eine breite Öffnung, gebildet durch bewegliche Klappen, die in den Raum zwischen Rückenoberfläche und Supradorsalmembran hineinführt. Keine Interbrachialsepten, keine Pedizellarien — Familie ***Pterasteridae*** Perrier 1875 (Hamann p. 708).

14. Supradorsalmembran mit Muskelbändern, überall Spikula enthaltend. Die den Rand markierenden Stacheln durch eine besondere Haut flossenartig verbunden. Adambulakralbewaffnung: quere Reihe von Stacheln, die zu einem Kamm angeordnet und durch eine Haut verbunden sind. Füßchen zweireihig; Pedizellarien fehlen — Gattung *Pteraster* Müller und Troschel 1842 (Hamann p. 708).

15. Von der vorigen Gattung unterschieden durch das Fehlen der Spikula in der Supradorsalmembran. Die Anordnung der Muskelbänder in dieser ist stets netzförmig — Gattung *Retaster* Perrier 1878 (Hamann p. 709).

XI. Arme drehrund. Rückenskelett in mehr oder weniger regulären Längsreihen. Obere Randplatten, Dorsolateralia uud Kielplatten granuliert. Untere Randplatten oft bestachelt. Adambulakralplatten kurz, sehr zusammengedrückt mit 2—4 Furchenstacheln. Ventrolateralplatten 0—4, Dorsolateralplatten in Längsreihen. Kiemenbläschen isoliert oder in kleinen Gruppen auf der Rückenfläche der Arme und der Scheibe. Ambulakralfüßchen in vier Reihen, meist zylindrisch mit breiter Saugscheibe. Nur ganz junge Exemplare zeigen bloß zwei Reihen von Saugfüßchen. Gerade und gekreuzte Pedizellarien vorhanden. Ambulakrales Peristom — Familie ***Stichasteridae*** Perrier 1884 (Hamann p. 704).

16. Körper auf der Bauchseite nahe den Furchen dicht bestachelt. Rückenskelett gebildet von in Längsreihen gestellten breiten Platten — Gattung *Stichaster* Müller und Troschel 1840 (Hamann p. 705).

XII. Scheibe ziemlich klein, Arme lang. Rückenskelett netzförmig, aus kleinen, ungleichen Platten bestehend, die einzelne Stacheln oder Gruppen von solchen tragen. Gekreuzte und gerade Pedizellarien. Ambulakrales Peristom. Adambulakralbewaffnung: 1—3 Stachelreihen längs der Ambulakralfurche. Ambulakralfüßchen vierreihig mit deutlicher Saugscheibe; nur ganz junge Exemplare zeigen die Füßchen in zweireihiger Anordnung — Familie ***Asteriidae*** Gray 1840 (Hamann p. 714).

17. Rückenskelett wohlentwickelt, netzförmig. Die Platten tragen Stacheln, keine Tuberkeln; Scheibe nicht groß. Mehrzahl der Arten fünfarmig — Gattung *Asterias* Linné 1766 (Hamann p. 715).

Pontaster tenuispinus (Düben og Koren).

Astropecten tenuispinus Düben og Koren 1845, Skand. Echin. in Öfversigt af K. Vetensk. Akad., p. 75.

Archaster tenuispinus (Düben og Koren) M. Sars 1861, Overs. Norg. Echin., p. 38.

Vergl. Bell, Brit. Echin., Brit. Mus., p. 60ff. *(Pontaster tenuispinis).*

Grieg, Echin. des „M. Sars", Berg. Mus. Aarbog Nr. XIII 1900—1903, p. 3—7.

Scheibe und Arme sind flach. Die Arme verschmälern sich gleichmäßig und enden gewöhnlich in feinen Spitzen. Von den oberen Randplatten, deren Zahl bis 40 beträgt, trägt jede einen Stachel, der am Grunde von kleinen Stachelchen umstellt ist. Ebenso haben alle unteren Randplatten je einen noch etwas stärkeren Stachel, von deren Nebenstacheln einzelne durch ihre Länge besonders auffallen. Die intermediären Platten der Unterseite sind gewöhnlich dicht bestachelt, diese Stacheln jedoch zuweilen sehr schwach entwickelt. Die Zahl und Anordnung der Adambulakralstacheln ist sehr veränderlich, gewöhnlich eine Reihe von ungefähr sechs kleinen Stacheln längs der Furche. Außerdem trägt jede Adambulakralplatte eine Querreihe von 1—3 Stacheln.

Die in der Nordsee vorkommenden Vertreter dieser Art gehören zu der von Grieg (l. c.) charakterisierten Warmwasserform, die sich durch Größenentwickelung, Anordnung der beiden Randplattenreihen, Ausbildung und Anordnung der Pedizellarien, Entwickelung der dorsalen Paxillen, Ausbildung der Papularien und Färbung von der Kaltwasserform deutlich unterscheiden läßt. Bei der Nordseeform (Warmwasserform) ist die definitive Größenentwickelung geringer als bei der Kaltwasserform, die Randplattenreihen alternieren regelmäßig, die Pedizellarien sind nur klein und zylinderförmig entwickelt, stehen nur vereinzelt und spärlich an den inneren Adambulakralplatten, können an einem oder mehreren Armen, bei einigen Individuen auch ganz fehlen. Während sich bei der Kaltwasserform an den Paxillen der Dorsalseite ein größerer Zentralstachel findet, um den ringförmig kleine, stumpfe Granulationen angeordnet sind, ist dieser bei der Warmwasserform niedrig, oder fehlt ganz; dagegen sind die Papularien bei der Warmwasserform kräftiger entwickelt. Die Färbung der Warmwasserform gibt Grieg als „meist zart ziegelrot" (nach Düben und Koren, sowie Appellöf) oder auch „hell, aber lebhaft orangegelb" (nach Sars) an; außerdem scheine bei ihr auch die hochrote Färbung, die bei der Kaltwasserform regelmäßig auftrete, vorzukommen. Am „Poseidon"-Material konnten wir nur die beiden erst angeführten Färbungen beobachten. Wir fanden ferner die Angabe Griegs bestätigt, daß nicht nur mit zunehmendem Alter die Armlänge zuzunehmen scheint, sondern daß außerdem unter gleich großen erwachsenen Exemplaren die relative Armlänge individuellen Schwankungen unterworfen ist.

Eine Zusammenstellung der Fundorte dieser Art bringt Ludwig, Arkt. Seesterne, p. 448; er unterscheidet die Kalt- und Warmwasserform noch nicht. Hiernach kommt *Pontaster tenuispinus* westatlantisch von 42° NB. an nordwärts bis Neufundland und in der Davisstraße vor. Man kennt ihn ferner von Grönland, Jan Mayen und Spitzbergen; vom Kap Tscheljuskin an westlich im Barentsmeer, an der norwegischen Küste südwärts bis zum Kattegat. Ferner von den Shetlands an südwärts an der britischen Westküste bis in den Golf von Biscaya. In vertikaler Richtung geht die Art von 18—1423 m und nach

Verril sogar bis 3166 m. Von Bodenarten bevorzugt sie schlickigen oder lehmigen Grund, kommt aber auch auf sandigem und steinigem Boden vor.

In der Nordsee ist diese Art nur an der norwegischen Küste häufiger gefunden worden und im Faeroerkanal. Bearbeiter der Nordsee-Echinodermen, wie Bell, Tesch, Meißner und Collin erwähnen keine Fundorte aus der Nordsee, nur Möbius und Bütschli haben sie ganz vereinzelt im Helgoländer Tief erbeutet. Im Kattegat hat sie Petersen etwa auf der Höhe von Varberg an fünf dicht zusammenliegenden Stationen gefunden.

Wir haben diese Art an vier verschiedenen Positionen gefunden, von diesen liegen drei in der norwegischen Rinne bei der Südspitze von Norwegen (N 7, N 8, N 10), die vierte (St 40, Juni 1905) am Nordrand der Nordsee (61° NB.), dicht an der norwegischen Rinne. Es sind folgende:

Februar 1906 N 7: 306 m; Schlick, Temperatur: 6,23° C, Salzgehalt: 35,14‰, außerordentlich zahlreich, erwachsen,
Mai 1905 N 10: 217 m; Schlick, T: 5,79° C, S: 35,12‰, einige,
Juni 1905 St 40: 134—215 m; feiner Sand, Schalentrümmer, 7 erwachsen,
August 1904 N 8: 328 m; } toniger T: 5,87° C, S: 35,14‰, 1 erwachsen,
November 1905 N 8: 335 m; } Schlick, T: 6,15° C, S: 35,16‰, einige wenige.
Temperatur und Salzgehalt wenige Meter über dem Boden gemessen.

Tethyaster parelii (Düben og Koren).

Astropecten Parelii Düben og Koren 1845, Skand. Echin. in Öfversigt Vetensk. Akad., p. 75.
Archaster parelii (Düben og Koren), M. Sars 1861, Oversigt Norg. Echin., p. 35.
Plutonaster (Tethyaster) parelii Sladen 1889, Challeng. Rep. Aster., p. 83, 102, 122.
Weitere Literaturangaben siehe bei Ludwig, Arkt. Seesterne, p. 449.
Vergl. bezüglich Beschreibung Düben og Koren 1844, p. 247—250; Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 63.
Abbildungen bei Düben og Koren, l. c. Tab. VII; es sind die einzigen uns bekannten und wenig charakteristisch.

Die Scheibe und die fünf Arme sind flach, Scheibe groß, Arme breit ansetzend, mäßig lang, in den äußeren zwei Dritteln schmal. Die benachbarten Arme stoßen in weit geöffnetem Bogen zusammen. Das Verhältnis des Scheibenradius zum Armradius ist wie 1 : 2 bis 1 : $2^1/_2$. Die Ambulakralfurche ist ziemlich schmal. Die Adambulakralbewaffnung jeder Adambulakralplatte besteht aus einer inneren, längs der Furche oder etwas schräg dazu gestellten geraden oder mäßig gekrümmten Reihe von 4—5 und mehreren (2—3) äußeren Längsreihen von meist je 3 Stacheln. Die der innersten Reihe sind länger und etwas schlanker als die der anderen. Bei jungen Exemplaren sind die Stacheln auf der einzelnen Adambulakralplatte nicht in distinkten Reihen, sondern mehr würfelförmig angeordnet. Der Rand geht gerundet in die Ober- und Unterfläche der Scheibe und Arme über. Die Randplatten setzen sich eine ziemliche Strecke auf die Ober- und Unterfläche fort. In den äußeren Teilen der Arme sind die Platten rechteckig; in den geschwungenen Armwinkeln sind sie trapezförmig, mit der breiteren Grundlinie nach dem Scheibenzentrum. Die Zahl der Randplatten wird von Düben und Koren mit 30 für jede Armseite, von Bell mit 25—30 angegeben. Wir zählten an unseren größeren Exemplaren 21, an kleineren 7—8. Ihre Zahl wächst also mit zunehmendem Alter, wie auch von anderen Arten bereits bekannt ist. Sie sind bedeckt mit gleichmäßig großen, flachen, bei jungen Exemplaren rundlichen, später (hauptsächlich auf den oberen Platten) polygonal gegeneinander abgeplatteten, kalkigen Granula; von diesen können einige, namentlich im Armwinkel, zu Stachelchen auswachsen. Zwischen den unteren Armplatten und den Adambulakralia liegen im Bereich der Scheibe und ganz wenig im Anfang der Arme intermediäre Platten; diese sind paxillär ausgebildet, ihre Granula denen der unteren Randplatten gleichend. Die Platten der Oberseite tragen zahlreichere, dichtgestellte Granula, die gruppenweise polygonal gegeneinander abgegrenzt sind. Die Madreporenplatte ist verdeckt.

Von den Fahrten des „Poseidon“ liegt kein Vertreter dieser Art vor. Wir fanden an zwei Exemplaren aus dem Material von Möbius und Bütschli von der „Pommerania“-Expedition:

r = 3; 7 mm,
R = 6; 18 „

Tethyaster parelii verbreitet sich nur ostatlantisch, von der Murman-Küste entlang westwärts (Finmarken), an der norwegischen Küste südlich bis zum Christianiafjord, ferner kommt er vor bei den Shetlands und nördlich derselben; sein südlichster Fundort ist zwischen Rokall und Nordirland. Sein Ausbreitungsgebiet berührt also eben nur im Norden und Nordosten die Nordsee.

Die Art findet sich meistens in Tiefen von 75—400 m, kommt auch noch in größeren Tiefen, bis 2487 m vor, selten in geringerer Tiefe (15 m), auf Lehm oder sandigem Boden, seltener auf Schlick. Ludwig, Arkt. Seesterne, p. 444, bringt eine genaue Zusammenstellung der Fundorte, die wir auszugsweise wiedergeben.

Astropecten irregularis (Pennant).

Asterias irregularis Pennant 1777, British Zoology, vol. IV p. 52.
Asterias aranciaca O. F. Müller, Zool. Danic., tab. LXXXIII.
Astropecten muelleri Müller und Troschel 1844, p. 181.
Astropecten echinulatus Müller und Troschel 1844, p. 181.
Astropecten acicularis Norman 1865, Gener. and Spec. brit. Echin., p. 116.
Astropecten helgolandicus Greeff 1871, Sitzungsber. Ges. z. Bef. d. ges. Nat. zu Marburg, p. 53 ff.
Vergl. Müller und Troschel, Beschreibung neuer Asteriden in: Archiv für Nat., 10. Jahrg., Bd. 1, Berlin 1844, p. 181, 182.
M. Sars, Oversigt Norg. Echin. 1861, p. 28—30.
Norman, Gener. and spec. Brit. Echin. 1865, p. 116.
Bell, Brit. Echin. Brit. Mus. 1892, p. 67.
Abbildungen bei O. F. Müller, Zoologia Danica 1788—1806, Taf. 83, Fig. 1—3; Forbes, Brit. Starf., p. 130; sie sind aber bei beiden wenig charakteristisch.

Bezüglich des Verhältnisses des Scheibenradius zum Armradius und bezüglich der Zahl der oberen Randplatten weichen die früheren Beschreibungen voneinander ab. Während Müller und Troschel (1844) das Verhältnis von r : R = 1 : 3½ und die Zahl der oberen Randplatten mit 25 angeben, gibt Norman (1865) r : R = 1 : 4 bis 1 : 6, Bell (1892) r : R = 1 : 3 bis 1 : 4½; beide Autoren erklären, daß die Zahl der Randplatten bis zu 40 anwachsen könne. Die Beschreibung von Müller und Troschel bezieht sich auf Exemplare von 2½ Zoll (ca. 6 cm) Größe, Normans größte Exemplare maßen 6 inches (ca. 15 cm). Bell gibt diese Größe für Individuen von mittlerem Wachstum an. Bei seinen größten Exemplaren betrug R = 92 lines (ca. 23 cm). Auch M. Sars (1861, p. 29) hatte ein Exemplar von 11,7 cm Durchmesser mit 35 oberen Randplatten. Die sämtlichen Exemplare des „Poseidon“-Materiales bleiben weit unter den von den letzten drei Autoren angegebenen Größenverhältnissen. Bei unserem größten Exemplar maß R = 45 mm. Auch Ludwig gibt die Größe (Leunis Synopsis 1886, p. 942) dieser Art nur mit 6 cm an. Die Zahl der oberen Randplatten schwankte bei unseren Exemplaren zwischen 20 und 37. Das Verhältnis r : R betrug bei unseren Exemplaren durchschnittlich 1 : 3 bis 1 : 3½, im äußersten Falle 1 : 3,7.

Die Scheibe und Arme sind flach, die Arme verjüngen sich regelmäßig bis zum Ende. Sie erscheinen von oben gesehen genau wie gleichschenklige Dreiecke mit schwach abgestumpfter Spitze. Dies heben wir besonders hervor im Gegensatz zur nachfolgenden Art, bei der die Arme sich bis kurz vor der Spitze ganz langsam und geradlinig, dann rascher und in gekrümmter Linie verjüngen.

Die Ambulakralfurche ist weit. Die Adambulakralbewaffnung besteht nach Müller und Troschel auf jeder Adambulakralplatte aus einer inneren und äußeren Stachelgruppe, die innere besteht aus einem mittleren, vorspringenden, zylindrischen und zwei seitlichen, platten, am Ende verbreiterten und abgestutzten, die äußere Gruppe aus zwei diesen ähnlichen Stachelchen. Nach Bell stehen die Furchenstacheln in drei Reihen, sind abgeplattet und stumpf endend, die äußeren stärker als die inneren. An unseren Exemplaren

konnten wir feststellen, daß die Stellung namentlich der äußeren Adambulakralstacheln nicht ganz regelmäßig ist, daß sie mehr oder weniger zum Furchenverlauf schräg gestellte Gruppen bilden, die nicht immer nur aus 2, oft auch aus 3 Stacheln bestehen. Die Gruppen der inneren Stacheln zeigten häufig die von Müller und Troschel geschilderte Anordnung. In manchen Fällen waren aber innere und äußere Gruppen nicht scharf zu trennen und die Furchenstacheln zeigten eine mehr regellose Anordnung. Die Platten der Unterseite sind dicht besetzt mit kurzen, stumpfen, dichten Stachelchen, zwischen denen, namentlich in der Nähe der Mundwinkel, einige längere und schärfere Stacheln zerstreut stehen können (Bell). Die unteren Randplatten tragen eine besonders hervorstechende Querreihe kräftiger, abgeplatteter und spitz endender, nach oben und etwas distalwärts gekrümmter Stacheln, die, je weiter dem Rande zu, an Größe und Breite zunehmen. Infolgedessen verdecken die von der Aboralseite gesehenen obersten die darunter liegenden der zweiten und folgenden Längsreihe dem Blick vollständig und bilden selbst eine dicht geschlossene Längsreihe am Rande jedes Armes. Dies bildet wieder einen hervorstechenden Gegensatz zu der nachfolgenden Art, bei der nicht der oberste, sondern erst der zweite Stachel jeder Querreihe der längste und die einzelnen Stacheln gerader, feiner und schlanker sind, schließlich der dritte Stachel jeder Querreihe dem zweiten derselben Reihe an Länge annähernd gleichkommen kann. Die unteren Randplatten stehen seitlich etwas über die oberen heraus. Die Oberfläche der oberen Randplatten zeigt bei verschiedenen Individuen verschiedene Ausbildung, entweder gleichartige Körnelung auf der ganzen Platte, oder es erheben sich ein bis vier, dann meist in einer regelmäßigen Querreihe stehende Tuberkeln oder Stachelchen aus dieser Granulation. Oft findet sich an ein und demselben Individuum verschiedenes Verhalten dieser Bedeckung der oberen Randplatten in verschiedenen Teilen der Arme und zwar sind gewöhnlich in den proximalen Teilen die Stacheln bezw. Tuberkeln besser und reichlicher entwickelt. Das Paxillenfeld der dorsalen Fläche ist in der Mitte der Arme mehr als zweimal (bis dreimal) so breit wie die oberen Randplatten. Die Madreporenplatte ist ziemlich groß und steht nahe dem Rande. Sie ist entweder nackt oder ebenfalls mit kalkigen Papillen besetzt, wie die Paxillen der gesamten Aboralfläche.

Bei kleinen Exemplaren erhält sich bis zu einer gewissen Größe in der Mitte des Scheibenrückens eine knopfförmige Erhebung, die bei einigen Individuen zipfelartig ausgezogen ist. Ob dieses ein wirkliches Jugendmerkmal ist, muß dahingestellt bleiben, da häufig Tiere von gleicher Größe sich in dieser Beziehung verschieden verhalten und Exemplare von gleicher Größe teils glattrückig, teils mit zipfelförmigem Anhang versehen sind. Ebensowenig können wir zurzeit aussagen, ob es sich etwa um einen Geschlechtscharakter handelt. Dagegen scheint uns zu sprechen, daß diese Anhänge bei völlig erwachsenen Tieren nicht mehr gefunden werden. In der Literatur konnten wir nirgends Erwähnung dieses Verhaltens finden.

Die Farbe der Tiere ist gelbbräunlich bis pomeranzenfarbig oder gelbrötlich.

Wir fanden folgende Maße:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	
r =	6;	7;	7;	7½;	8;	8½;	9;	11;	11;	12;	12	mm
R =	18;	21½;	22;	24;	28;	25;	29;	33;	37;	42;	45	„

Astropecten irregularis ist eine an der ostatlantischen Küste sehr gemeine Form und verbreitet sich von den Lofoten (nach Hoffmann auch in der Barentssee) an der norwegischen Küste entlang, ferner an der Westküste von Schottland, England und Irland bis in den Golf von Biscaya. In der Nordsee kommt sie überall vor, wie schon die Funde von Möbius und Bütschli, Meißner und Collin etc. zeigen, und dringt durchs Skagerrak ins Kattegat und den Öresund. Sie ist aus Tiefen von 4—914 m (nach Bell sogar 1829 m) bekannt, hauptsächlich auf sandigem Boden, kommt aber auch auf Schlick und Schlamm vor. Bezüglich Einzelheiten in der Verbreitung verweisen wir auf Ludwig, Arkt. Seesterne, p. 454, auf Grund dessen genauer Zusammenstellung wir obige Daten bringen.

Vom „Poseidon“ ist *Astropecten irregularis* auf 88 Stationen erbeutet worden, die zerstreut in der ganzen Nordsee liegen. Aus einem Vergleich der verschiedenen Bodenarten, auf denen sie erbeutet wurde, geht deutlich hervor, daß sie feinen Sand bevorzugt, in sehr vielen Fällen aber auch auf Sand vermischt mit Schlick (20mal) angetroffen wurde, sowie nur auf Schlick (10mal).

Ihr weites Eindringen in die Ostsee, wir fanden sie südöstlich von Alsen, zeigt, daß sie starke Schwankungen in Salzgehalt und Temperatur verträgt. Von den weiter unten folgenden Stationen, die

unsere Fundorte dieser Art bezeichnen, haben wir die niedrigste Temperatur in der Nordsee an St 7, März 1904 mit +3,1° C und die höchste an St 60, Juli 1903 mit +15,7° C gemessen, den niedrigsten Salzgehalt mit 33,3‰ an N 15, Mai 1905 und den höchsten mit 35,64‰ an St 7, März 1903.

Trotzdem es eine sehr häufige Art ist, ist sie auf 3 Terminstationen, die wiederholt befischt wurden, bisher noch nicht erbeutet worden. Auf N 2 und N 12 dürfte aber ihr bisheriges Ausbleiben in der Ausbeute rein zufällig sein, diese Stationen haben sandigen Boden und in ihrer nächsten Nähe ist *Astropecten irregularis* wiederholt gefangen worden (so 1903 St 64, 1904 St 24, 25, 44). N 9 hat aber eine Tiefe von 400—480 m, in der Tiefe ist diese Art sonst in der Nordsee noch nicht gefangen worden (obschon sie auswärts, siehe oben, aus viel größerer Tiefe bekannt ist), vielleicht ist mit eine Ursache ihres Fehlens die an der Stelle vorkommende Bodenart (Ton).

Aus ihrer Verbreitung innerhalb und außerhalb der Nordsee kann nicht ausschließlich auf eine Einwanderung von Süden oder Norden her geschlossen werden, es ist beides gleich gut möglich.

Die Larve von *Astropecten irregularis* ist nicht bekannt. Wir fanden zu allen Jahreszeiten Exemplare in verschiedenen Größen, in allen Monaten auch ganz junge Tiere, wie aus dem folgenden Verzeichnis aller Stationen, an denen wir diese Art fanden, ersehen werden kann:

Februar 1906 N 3: 70 m; feiner Sand, 1 großes Exemplar,
„ „ „ 6: 100 „ feiner Sand mit Schlick, 1 mittelgroß, einige,
„ „ „ 14: 43 „ einige,
März 1903 St 4: 1 Exemplar,
„ „ „ 7: 38 m; feiner Sand, 2 juv.,
„ „ „ 21: 75—58 m; feiner Sand, 1 erwachsen,
„ 1904 „ 2: 56 m; Schlick, 1 erwachsen,
„ „ „ 3: 62 „ feiner Sand, wenig Schlick, 1 mittelgroß,
„ „ „ 4: 65 „ feiner Sand, mehrere, R., erwachsen,
„ „ „ 7: 50 „ feiner Sand, 1 erwachsen,
„ „ „ 13: feiner Sand, 1 erwachsen,
„ „ „ 18: einige, R.,
„ „ „ 20: 30 m; mehrere, R.,
„ „ „ 24: 44 „ feiner Sand und Schlick, zahlreich, R., erwachsen,
„ „ „ 25: 45 „ feiner Sand, einige, R.,
„ 1905 „ 3: 95 „ 4 mittelgroß,
„ „ „ 4: 105 m; einige, R., klein,
„ „ „ 8: 190 „ Sand mit Schalentrümmern, einige, R., klein,
„ „ „ 10: 117 „ grauer Sand, 7 klein,
„ „ „ 11: 125 „ 7 mittelgroß,
„ „ „ 17: 92 „ Schlick, 7 mittelgroß,
„ „ „ 20: 47 „ grober Sand, 1 groß, R.,
„ „ „ 22: 47 „ scharfer Sand mit Schlick, 2 klein, 3 mittelgroß,
„ „ „ 23: 51 „ Schlick, 1 über mittelgroß,
„ „ „ 25: 42 „ feiner, schlickiger Sand, 2 erwachsen,
Mai 1903 N 1: 40 m; feiner Sand, 2 erwachsen,
„ 1905 „ 1: 40 „ feiner Sand, 2 mittelgroß, S.,
„ „ „ 3: 70 „ feiner Sand, mehrere, mittelgroß,
„ 1904 „ 5: 65 „ feiner Sand, 2 mittelgroß,
„ 1903 „ 6: 104 m; feiner Sand mit Schlick, 2 erwachsen,
„ 1905 „ 6: 104 „ feiner Sand mit Schlick, ziemlich zahlreich junge Exemplare,
„ 1903 „ 6a: 3 erwachsen,
„ 1905 „ 8: 338 m; toniger Schlick, 1 juv.,
„ „ „ 11: 57 „ Sand z. T. grob, mehrere sehr große,
„ „ „ 13: 48 „ grober und feiner Sand, z. T. mit Schlick, einige groß,

Mai 1905 N 14: 31 m; Sand, wenige, klein bis mittelgroß,
„ 1904 „ 15: 28 „ grober Sand, häufig, R., in verschiedenen Größen,
„ 1905 „ 15: 21 „ grober Sand, 2 klein, 1 mittelgroß,
„ „ „ 18: 35 „ feiner Sand, wenige, erwachsen,
Juni „ St 30: 44 m; Sand mit Schlick, 1 Exemplar, R.,
„ „ „ 31: 49 „ Schlick, 1 mittelgroß, 1 groß,
„ „ „ 33: 60 „ feiner Sand, sehr zahlreich, R., mittelgroß,
„ „ „ 34: 63 „ feiner Sand, 7 kleine bis mittelgroße,
„ „ „ 35: 63 „ feiner Sand, einige, R., groß,
„ „ „ 36: 95 „ feiner Sand, 1 juv., 2 mittelgroß,
„ „ „ 37: 110—121 m; Schlick mit Sand, 1 klein,
„ „ „ 38: 100—111 „ feiner Sand, 1 mittelgroß,
„ „ „ 39: 123 m; 1 mittelgroß,
„ „ „ 40: 134—215 m; feiner Sand mit Schalentrümmern, 1 sehr klein,
„ „ „ 42: 190 m; feiner Sand, 2 mittelgroß,
„ „ „ 43: 278 „ kleine Steine, 1 klein,
„ „ „ 47: 98—116 m; grober Sand mit Schalentrümmern, einige, R.,
„ „ „ 49: 110 m; feiner Sand mit Schlick, 2 über mittelgroß,
„ „ „ 51: 80—90 m; feiner Sand, wenig Schlick, 1 juv., 3 mittelgroß,
„ „ „ 52: 76 m; feiner, schlickiger Sand, einige, R.,
Juli „ „ 53: 29—38 m; feiner Sand mit Schalentrümmern, einige, R.,
„ 1903 „ 54: 25 m; feiner Sand, mehrere, R.,
„ „ „ 58: 25 „ feiner Sand, 2 erwachsen,
„ „ „ 60: 30 „ feiner Sand, 2 erwachsen,
„ „ „ 64: 47 „ feiner Sand mit Schlick, 1 juv.
„ „ „ 65: 70 „ feiner Sand mit Schlick, 1 juv., 2 erwachsen,
„ „ „ 73: 32 „ Sand, 1 mittelgroß,
„ „ „ 78: 40 „ feiner Sand, 2 juv., 1 erwachsen,
„ 1904 „ 26: 64 „ feiner Sand, 2 erwachsen,
„ „ „ 27: 66 „ feiner Sand und Schlick, 3 mittelgroß,
„ „ „ 29: 90—134 m; 90 m: Sand, 134 m: sandiger Schlick, 1 juv., 4 klein, 3 mittelgroß,
„ „ „ 30: 88—106 „ feiner, schlickiger Sand, mehrere, R., juv. bis groß,
„ „ „ 31: 87 m; Schlick, 2 klein, 1 mittelgroß,
„ „ „ 32: 80 „ feiner Sand mit Schalentrümmern, einige, R.,
„ „ „ 33: 103 „ 2 klein, 1 mittelgroß,
„ „ „ 35: 148 „ Schlick, häufig, R., erwachsen,
„ „ „ 37: 56 „ Schlick, 1 klein, 3 groß,
„ „ „ 38: 47 „ feiner Sand, einige, R., mittelgroß,
„ „ „ 40: 41 „ feiner Sand, einige, R.,
„ „ „ 43: 31 „ feiner Sand, einige, R.,
„ „ „ 44: 45 „ feiner, schlickiger Sand, 1 groß,
„ „ „ 46: 79 „ sandiger Schlick, 2 klein, 1 mittelgroß,
„ „ „ 50: 44 „ feiner Sand, einige, R.,
August 1903 N 4: 86 m; feiner Sand, etwas Schlick, 1 sehr klein,
„ 1905 „ 5: 68 „ feiner Sand, 1 mittelgroß, 1 groß,
„ 1902 „ 6: 102 „ feiner Sand mit Schlick, 1 erwachsen,
„ 1905 „ 10: 232 „ Schlick, 6 mittelgroß,
„ „ „ 11: 67 „ Sand, z. T. grob, 2 mittelgroß, S.,
September 1905 St 11: 43 m; grober und feiner Sand,

November 1904 N 6: 100 m; feiner Sand mit Schlick, 1 juv.,
„ „ „ 10 bis N 11: 81 m; 4 juv.
„ „ „ 15: 25 m grober Sand, häufig, R., in verschiedenen Größen,
bei Fehmarn, Mai 1904, 1 erwachsen.

Astropecten pentacanthus (Delle Chiaje) var. *serratus* (Müller und Troschel).

Astropecten serratus Müller und Troschel 1842, p. 72.
Astropecten muelleri Marion 1883, Faun. Médit. in: Ann. Mus. H. N. Marseille, Tom. I, Mém. Nr. 2, p. 24 (teste Ludwig).
Vergleiche: Müller und Troschel, System der Asteriden 1842, p. 72; Ludwig, Seesterne des Mittelmeeres 1897, p. 47—49, farbige Abbildungen bei Ludwig, Taf. 2.

Die fünf Arme sind ziemlich spitz, allmählich an Breite abnehmend. r : R = 1 : 4. Die Zahl der oberen Randplatten beträgt 29—38 (an unserem Exemplar 32—38; Ludwig zählte an seinem aus Messina stammenden Exemplar 29, Müller und Troschel geben 30 an). Von Furchenstacheln kann man drei einfache innere, 2—3 äußere, verbreiterte, abgeplattete und 2—3 breite, kleine, subambulakrale Stachelchen unterscheiden. Die unteren Randplatten tragen kleine, schuppenförmige Stachelchen und 4—5 größere, verhältnismäßig feine Randstacheln. Von diesen ist der zweite vom Rande aus der längste, mitunter der dritte ihm an Länge gleich. (Ludwig findet wie Perrier, daß die Zahl der größeren Randstacheln nur 3—4 beträgt, Müller und Troschel, daß von den 4—5 Randstacheln der dritte vom Rande aus der längste sei. Bezüglich des Längenverhältnisses der Randstacheln [nicht ihrer Zahl] stimmt unser Exemplar mit dem Ludwigs überein; auch darin, daß die längsten Randstacheln bis zu 4,5 mm lang werden.) Die dorsalen Randplatten tragen außer einer gleichmäßigen Granulation noch 2—3 kleine, kegelförmige, in einer Querreihe stehende Tuberkeln. Ludwig fand meist nur ein solches besonders großes Granulum, das ein kurzes, bis 1 mm hohes kegelförmiges Stachelchen darstellt, nur ausnahmsweise 2 oder 3. Die Madreporenplatte ist etwa so weit vom Rande entfernt als ihr Durchmesser beträgt.

Vom „Poseidon“ ist nur ein einziges Exemplar erbeutet worden (Mai 1905, N 24). Dieses weicht, wie schon bemerkt, in mehreren Punkten sowohl von der Originalbeschreibung Müller und Troschels als auch von der Ludwigs ab, stimmt aber immer in den von der einen Beschreibung abweichenden Punkten mit den entsprechenden der anderen überein. So entspricht an unserem Exemplar die Zahl der in den einzelnen Querreihen stehenden unteren Randstacheln der von Müller und Troschel angegebenen Zahl 4—5, dagegen ihre vergleichsweise Länge der Angabe Ludwigs, daß der vom Rande aus zweite, nicht der dritte, der längste ist, oder daß der dritte den zweiten an Länge allenfalls erreicht, nie übertrifft. Die Zahl der kegelförmigen Stachelchen auf den oberen Randplatten (2—3, seltener 4) entspricht dann wieder an unserem Exemplare der Angabe von Müller und Troschel, während Ludwig bei seinem Exemplar aus Messina nur einen fand. Es ergibt sich aus diesem Vergleich der verschiedenen Beobachtungen, daß unsere Form eine ziemlich große Variabilität besitzen muß, wie sie übrigens den meisten Seesternarten zukommt.

In einem Merkmal wich unser Exemplar vollkommen von den beiden älteren Beschreibungen ab: in der Zahl der Randplatten, was wir schon eingangs bei der Diagnose bemerkt haben. Wir glauben indessen, unser Exemplar unbedenklich zu dieser Art stellen zu sollen, zumal sie in allen anderen Merkmalen so völlig mit ihr übereinstimmt. Zudem findet sich bezüglich der Zahl der Randplatten bei anderen Arten ein ganz analoges Verhalten, wie schon Meißner und Collin (Wiss. Meeresunters., p. 337) bei *Astropecten irregularis* festgestellt haben, dessen obere Randplattenzahl nach Müller und Troschel 25 beträgt, von dem sie aber an 5 Exemplaren ein und derselben Station nie unter 26 (bis zu 31) obere Randplatten fanden. An derselben Stelle geben sie auch bereits von *Astropecten irregularis* an, daß auch bei ihm die Zahl der oberen Randplatten an den Armen eines und desselben Individuums manchmal schwankt.

Bezüglich der Auffassung unserer Form als Varietät von *Astropecten pentacanthus* haben wir uns den ausführlichen und überzeugenden Darlegungen Ludwigs (Seesterne des Mittelmeers, p. 39—49) angeschlossen.

Im Museum zu Amsterdam befindet sich ein als *Astropecten squamatus* Müller und Troschel bezeichnetes Exemplar, das nichts anderes sein kann als unsere Form, da *Astropecten squamatus* (= *Johnstoni* Delle Chiaje) nach Ludwig (l. c. p. 59) mit Sicherheit ausschließlich im westlichen Mittelmeer gefunden worden ist. „Außerhalb des Mittelmeeres ist sie bislang noch nirgends festgestellt worden; der von Müller und Troschel (1844) angegebene Fundort an der Insel Föhr muß, wie auch schon Lütken vermutete, auf irgendeinem Versehen beruhen, da sich, wenn dieser Fundort richtig wäre, doch seitdem sicherlich noch weitere Exemplare dort oder in der Nordsee gefunden haben müßten". Nun könnte ja der Fundort des Amsterdamer Exemplars: „Zaandkreek tusschen Katsche Veer en Goessche Sas (Zeeland)" diese von Ludwig bezweifelte Möglichkeit zu bestätigen scheinen, indessen ist das Exemplar, das Süßbach 1907 in Amsterdam gesehen hat, sicher nicht der von Ludwig (l. c. Taf. II Fig. 3) abgebildete *Astropecten Johnstoni*, ähnelt vielmehr nach Süßbachs Angabe durchaus unserem Exemplar. Leider war es ihm nicht möglich, das Amsterdamer Exemplar mit den Beschreibungen von *Astropecten pentacanthus* var. *serratus* eingehender zu vergleichen. Stimmt das Amsterdamer Exemplar tatsächlich mit den Merkmalen unserer Form überein, so würde das nur eine Bestätigung unseres Fundes sein, der insofern besondere Bedeutung hat, als er die einzige Nordseeform ist, von der mit Bestimmtheit ausgesagt werden kann, daß sie nur auf dem Wege durch den Kanal in die Nordsee gelangt ist und sich nur spärlich an deren südlichem Rande ausgebreitet hat.

Unser Exemplar stammt von einem Kurrenzug, der von 53° 53′ NBr. 6° 50′ ÖL. nach 54° 5½′ NBr. 7° 2′ ÖL. auf weißem Sandboden in einer Tiefe von 24—31 m über 14½ Seemeilen ausgeführt wurde.

Da unsere Form auch von ihren wenigen bisher bekannten Fundorten (Ludwig l. c. p. 48 oben, p. 49 unten) teils aus dem Mittelmeer, teils von La Rochelle und aus der Bucht von Arcachon nur in wenigen Exemplaren bekannt ist, so liegt kein Grund vor, ihr spärliches Vorkommen in der Nordsee als ein nur zufälliges und gelegentliches zu bezeichnen.

An unserem Exemplar (r = 16 mm, R = 63 mm) war die Grundfärbung des Rückens ein dunkles mattes Rot (nicht graugrün, wie in Ludwigs oben zitierter Abbildung) mit einem schwärzlichen Ton in der Mitte der Scheibe und Arme.

Psilaster andromeda (Müller und Troschel).

Astropecten andromeda Müller und Troschel 1842, System d. Asterid., p. 129.
Astropecten christii Düben og Koren 1844, Öfvers. Vet. Akad. Förh., p. 113 (teste Bell).
Archaster florae Verrill 1878, Americ. Journ. Science and Arts (3), Vol. XVI (teste Ludwig).
Archaster andromeda Müller und Troschel, Möbius und Bütschli 1873.
Psilaster cassiope Sladen 1889, Challenger Report Zool. XXX Asteriodea, p. 228 (Grieg).
Vergl. Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 69, 70.
Ludwig, Arkt. Seesterne, p. 454—455.
Grieg, Echinodermen des „M. Sars" 1900—1903, p. 13, 14.

Die Arme verjüngen sich nicht nur seitlich, sondern auch dorsolateral langsam und regelmäßig bis zur ziemlich scharfen Spitze. Die Ambulakralrinne ist weit. Die Adambulakralstacheln bilden eine einfache Reihe, sind ziemlich zart und stehen zu etwa 8 auf jeder Platte. Außerdem trägt jede Adambulakralplatte noch seitlich von der Adambulakralstachelreihe Querreihen kürzerer und feinerer Stacheln, je 2 oder 3 in einer Reihe. Die unteren Randplatten sind groß, viel breiter als lang (als Länge der Randplatten ist bezeichnet ihre Ausdehnung in der Längsrichtung des Armes, als ihre Breite die in dessen Querrichtung). Sie tragen einige wenige kleine Stacheln und besitzen an den Rändern eine feingekörnelte Oberfläche, die jedoch erst am getrockneten Exemplar deutlich hervortritt. Die oberen Randplatten, zwischen 30 und 40, entsprechen in der Zahl den unteren, tragen keine Stacheln (nur in Ausnahmefällen einen kleinen), sondern Granulationen an den Rändern. Die Platten der Dorsalseite sind klein, mit zarten Paxillarstacheln. Die ziemlich kleine Madreporenplatte liegt dem Rande näher als dem Mittelpunkt des Scheibenrückens.

Wir fanden an unseren Exemplaren:

	1.	2.	3.	
r =	7;	19;	21	mm,
R =	20;	79;	90	„

Psilaster andromeda kommt ost- und westatlantisch vor. Die Art ist bekannt von der Halbinsel Kola an, der norwegischen Küste entlang bis ins Kattegat, bei den Shetlands, im Faeroerkanal, bei Irland, im Golf von Biscaya, bei den Azoren und Capverden. „Sie lebt (Ludwig) meistens auf Lehmboden, seltener auf sandigem oder schlickigem Boden in Tiefen von 70 (selten nur 18—70) bis 1710 m".

Dieser schöne Seestern ist bisher aus der Nordsee wenig bekannt. Möbius und Bütschli haben ihn einmal NW. von Hirshals gefunden, Petersen zweimal im Skagerrak. Tesch, Meißner und Collin hat er nicht vorgelegen, Bell erwähnt nur Fundorte von der Westküste Großbritanniens, keine aus der Nordsee. Häufiger ist er an einzelnen Orten der Küste Norwegens (Storm, Grieg), bei den Shetlands und im Faeroerkanal gefunden. Vom „Poseidon" ist die Art an einer verhältnismäßig großen Zahl von Stationen erbeutet worden, die alle in der norwegischen Rinne bei der Südspitze der Skandinavischen Halbinsel liegen. Sie fehlt also bisher in der freien Nordsee ganz und geht von der norwegischen Rinne nicht weit ab.

Grieg hält diese Form für eine ausgesprochene Warmwasserform, die nur ausnahmsweise in der kalten Area vorkommt. Unsere Fundorte liegen alle in einem Gebiet, dessen Temperatur ziemlich konstant ca. +6° C beträgt. Ebenso ist der Salzgehalt hier wenig veränderlich und beträgt über 35 ‰, was auch unsere Messungen an allen unseren weiter unten angeführten Stationen, an denen wir *Psilaster andromeda* erbeutet haben, zeigen. Aus diesem Verzeichnis geht auch hervor, daß wir die Art hauptsächlich auf schlickigem oder tonigem Boden gefunden haben, nur einmal auf Sand; nicht weit nördlich von dieser Station ist aber auch schlickiger Boden.

Februar	1906	N	10: 220 m;	Schlick, (215)*) T: 6,53° C, S: 35,16‰, 13 erwachsen,
März	1904	St	9: 145 „	Schlick, zahlreich, R., groß,
Mai	1905	N	9: 448 „	Ton, (443) T: 5,61° C, S: 35,03‰, 6 erwachsen,
„	„	„	10: 217 „	Schlick, (215) T: 5,79° C, S: 35,12‰, ca. 80 in verschiedenen Größen,
„	„	„	11: 57 „	Sand z. T. grob, (56) T: 5,59° C, S: 35,07‰, wenige große,
August	1902	„	8: 300 „	toniger Schlick, (295) T: 5,8° C, S: 35,08‰, 4 kleine,
„	1905	„	10: 232 „	Schlick, (230) T: 6,47° C, S: 35,29‰, 10 erwachsen,
November	„	„	8: 335 „	toniger Schlick, (330) T: 6,15° C, S: 35,16‰, häufig, klein,
„	„	„	10: 198 „	Schlick, (190) T: 7,08° C, S: 35,25‰, 15 erwachsen,
„	„		4½ Sm südl. Lister: 365 m;	sehr zahlreich in verschiedenen Größen.

*) Die eingeklammerten Zahlen bezeichnen die Tiefe, in der Salzgehalt und Temperatur gemessen wurden.

Luidia ciliaris (Philippi).

Ausführl. Synonymik, auch bezügl. Priorität des Namens *Luidia tenuissima* Risso siehe Ludwig, Seest. d. Mittelmeers, p. 61.
Vergl. ferner Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 70, 71.
Ludwig, Sitzungsber. d. niederrhein. Gesellschaft vom 4. Februar 1895.
Farbige Abbild. Ludwig, Seest. d. Mittelmeers, Taf. IV, Fig. 1, 2.

Eine siebenarmige Form, die nach Bell mitunter acht Arme hat. Das Verhältnis des Scheibenradius zum Armradius ist bei Erwachsenen wie 1:7 bis 1:9, die Tiere erreichen eine Maximalgröße von 50—63 cm. Die Arme verjüngen sich ganz allmählich, so daß die Ränder fast bis an die Armspitze nahezu parallel erscheinen, das Armende ist keilförmig. Die Arme sind sehr leicht zerbrechlich. Jede Adambulakralplatte trägt am Rande der Ambulakralfurche einen starken, säbelförmig gebogenen Stachel; seitlich davon befinden sich auf ihrer Unterseite zunächst ein sehr starker, gerader und noch weiter nach außen, nahe beieinander stehend, mehrere, gewöhnlich zwei kleinere Stacheln. Auf den unteren Randplatten sitzen bei der typischen

Form kurze, zweiarmige Pedizellarien. Bei der von Ludwig unterschiedenen var. *normani,* die außerhalb des Mittelmeeres vorkommt und die uns vorlag, fehlen diese und es steht auf jeder Ventrolateralplatte eine dreiarmige Pedizellarie, worauf die unteren Randplatten mit je einer Querreihe von 4—5 Stacheln folgen. Auf der Dorsalseite stehen die Seitenpaxillen in drei Längsreihen und zugleich in Querreihen, von denen je drei auf die Länge von je zwei Randpaxillen kommen. Die Madreporenplatte ist klein und liegt nahe dem Rande der Scheibe. Die Papulae sind gleichmäßig über die ganze Dorsalfläche verteilt und fehlen nur an der äußersten Armspitze; sie endigen in vielen, bis zu dreißig Läppchen.

Die von Norman[1]) (1865 p. 117, 118) entdeckten Pedizellarien der *Luidia*-Arten faßt Perrier (1883 p. 151) als umgeformte Paxillen auf, die ihrem Ursprunge nach mit den echten Pedizellarien nichts gemeinsam hätten.

Die Färbung ist (nach Ludwig) ziegelrot bis braunrot.

Eine Übersicht der Fundorte von *Luidia ciliaris* bringt Ludwig (Seest. d. Mittelm., p. 81). Danach kommt sie von den Shetlands und den Faeroer an südwärts vor an der Westküste Großbritanniens, im Kanal, an der französischen Küste, den Capverden und sehr häufig im Mittelmeer. An der norwegischen Küste scheint sie selten aufzutreten und nur an ihren südlichen Teilen.

Sie bevorzugt sandigen Boden und lebt in Tiefen von 4—159 m.

In der Nordsee ist diese Art bisher selten gefunden worden. Die Angaben von Möbius und Bütschli bezüglich *Luidia savignyi* beziehen sich auf *Luidia sarsi,* wie wir bei dieser Art genauer begründet haben. Unsere Art wurde sonst nur an der Ostküste Englands von Forbes, an der Ostküste von Schottland (Berwick) von Bell gefunden, Norman erwähnt nach Ferguson einen Fund bei Redcar in Yorkshire und Ludwig im Skagerrak nach Angabe von Düben und Koren, letztere erwähnen ein siebenarmiges Exemplar von Lovén bei Bohuslän. Wir haben die Art an den fünf unten folgenden Stationen gefunden. Diese Stationen liegen alle im nördlichen Teil der Nordsee. Sie sind mit durchstrichenen Punkten in der Karte Nr. 5 eingetragen. Sie liegen in einem Gebiet, dessen Wasser das ganze Jahr hindurch eine ziemlich konstante Temperatur, etwas über $+6^0$ C, zeigt.

Die Einwanderung der Art ist wahrscheinlich um die schottische Küste herum, von Nordwesten aus in die Nordsee erfolgt. Hierauf deutet die Lage unserer Fundorte, das Fehlen der Art am größten Teil der norwegischen Küste.

Die Larve von *Luidia ciliaris* kann erst, wenn sich der Stern zu entwickeln beginnt, von der der *Luidia sarsi* unterschieden werden und ist nach Mortensen nur einmal (Nordisches Plankton Nr. IX, p. 11) nordöstlich der Shetlands gefunden worden.

Vom „Poseidon" ist *Luidia ciliaris* var. *normani* Ludwig an folgenden Stationen erbeutet worden:

März 1905 St 4: 99—109 m; feiner Sand mit Schlick, 1 sehr groß,
Juni „ „ 40: 134—215 „ feiner Sand, Schalentrümmer, 1 mittelgroß,
„ „ „ 47: 98—116 „ grober Sand, Schalentrümmer, 1 groß, 1 sehr groß,
„ „ „ 49: 100—113 „ feiner Sand mit Schlick, 1 sehr groß,
„ „ „ 50: 70 m; feiner Sand mit Schlick, einige.

Luidia sarsii (Düben og Koren).

Luydia sarsii Düben og Koren 1844, Öfvers. Vet. Acad. Förh., p. 113.
Luydia savignyi Düben og Koren 1846, pro parte, Vet. Acad. Handl., p. 254.
Luidia savignyi Audouin, Möbius und Bütschli, Unters. d. Nordsee 1872.
Luidia ciliaris (Phil.) var. *sarsi* Düben og Koren, Meißner und Collin, Beitr. Fauna südöstl. und östl. Nordsee 1896, p. 336.
Vergleiche: Bell, Brit. Echin., Brit. Mus., p. 72.
Norman, Genera and spec. Brit. Echin. in Ann. Mag. Nat. Hist. (3) vol. XV, London 1855, p. 118, 119.

[1]) Im übrigen konfundiert Norman fälschlich *Luidia ciliaris* mit *savignyi;* die Abbildung Audouins in L'Histoire de l'Egypte, die er als unübertreffliche Darstellung unserer Art lobt, ist für die unserer Art sehr ähnliche, aber wohl von ihr unterschiedene (vergl. Ludwig, Sitzungsber. 1895) *Luidia savignyi* typisch, kann es aber eben darum nicht für *L. ciliaris* sein.

Düben og Koren, Öfversigt Kongl. Vet. Akad. Förhandl. 1844 [1846], p. 254.
Ludwig, Sitzungsber. Niederrhein. Gesellschaft f. Naturheilk., Bonn, 4. Febr. 1895; Ludwig, Diagnosen der Seest. d. Mittelmeers, Verhandl. des naturh. Ver. preuß. Rheinl. 53. Jahrg. 1896, p. 287, 288.
Farbige Abbildung bei Ludwig, Seesterne des Mittelmeeres, Taf. 4, Fig. 3.

L. sarsi ist eine fünfarmige Art. Das Verhältnis des Scheibenradius zum Armradius schwankt bei erwachsenen Exemplaren zwischen 1 : 5 bis 1 : 9. Maximalgröße der Tiere 31 cm. Die Arme sind sehr flach und haben die Gestalt langer, schmaler Dreiecke. Sie sind leicht zerbrechlich. Auf jeder Ambulakralplatte steht zu innerst ein der Furche zugewandter säbelförmiger innerer, dann ein mittlerer und zwei äußere Stacheln. Der mittlere ist stets der größte. Auf den Ventrolateralplatten stehen zweiarmige Pedizellarien. Die unteren Randplatten tragen 3—4 kräftige, große und viele kleinere Stacheln. Auf der Dorsalseite stehen die Seitenpaxillen in zwei Längsreihen und gleichzeitig in Querreihen, von denen je zwei auf die Länge eines Randpaxillus kommen. Die Paxillenstachelchen sind zarter und länger als bei der vorigen Art, gewöhnlich der mittelste länger als die übrigen, während sie bei *Luidia ciliaris* alle annähernd gleich lang sind. Die Madreporenplatte ist klein, fast randständig. Die Papulae fehlen im Mittelfeld der Scheibe und im Mittelstreifen der Arme und sind einfacher gebaut als bei *Luidia ciliaris*.

Vertreter dieser Art sind bereits von Möbius und Bütschli im Material der „Pommerania"-Fahrt sowie später von Meißner und Collin unter den Echinodermen der südöstlichen und östlichen Nordsee festgestellt worden; von Möbius und Bütschli als *Luidia savignyi* Audouin, von Meißner und Collin als *Luidia ciliaris* (Philippi) var. *sarsi* Düben und Koren. Daß es sich im ersteren Fall um die fünfarmige *Luidia sarsi* handelt, beweisen die im Kieler Museum aufbewahrten Exemplare von der Sammlung der „Pommerania". Im zweiten Falle geht dies aus der Bezeichnungsweise als var. *sarsi* hervor. Wie bereits Ludwig (1895) ausführlich dargelegt hat, ist *Luidia sarsi* in so vielen Punkten von *Luidia ciliaris* verschieden, daß sie nicht, wie Meißner und Collin tun, zu dieser als Varietät gestellt werden kann. Auch Bell (1892) und Norman (1865) trennen die Art völlig von jener ab. In der Bezeichnungsweise als *Luidia savignyi* sind Möbius und Bütschli offenbar Forbes (Brit. Starfishes 1841), Müller und Troschel (System der Asteriden 1841) und Düben und Koren (1844) gefolgt, welche Bearbeitungen die verschiedenen *Luidia*-Arten vermengen. Düben und Koren haben auf Grund einer irrtümlichen Angabe Lovéns, der ein Exemplar der siebenarmigen *Luidia ciliaris* von Bohuslän in Händen hatte und daran keinen hinreichenden Grund zur Konstatierung artlicher Unterschiede gegenüber der fünfarmigen Art zu finden erklärte, *Luidia sarsi* mit *ciliaris* vermengt (p. 254), nachdem sie selbst im selben Bande (p. 113) die fünfarmige Art als neue Art *Luidia sarsi* beschrieben hatten und nun ihre eigene Art *Luidia sarsi* als Synonym von *Luidia ciliaris* angeführt. Diesen Wechsel in der Bewertung der von ihnen selbst aufgestellten Art durch Düben und Koren erwähnt auch Ludwig (l. c. p. 2 im Separatabzug), ohne ihn jedoch auf den Einfluß Lovéns zurückzuführen, wie er ebenda auch darauf hinweist, daß zuvor schon Forbes (1841) die fünfarmige Art mit der siebenarmigen als *Luidia fragilissima* und Müller und Troschel die siebenarmige (im gleichen Jahre) mit *Luidia savignyi* fälschlich vereinigt. Diese aber ist nicht nur artlich, sondern auch ihrer Verbreitung nach von unseren beiden *Luidia*-Arten vollkommen getrennt.

Die farbige, oben erwähnte Abbildung Ludwigs gibt die Farben unserer Art gut wieder. Es ist hierzu nur noch zu bemerken, daß sehr häufig, wenn auch nicht immer, der Armrücken durch einen dunklen, radiären, vom Scheibenzentrum ausgehenden Mittelstreifen ausgezeichnet ist.

Eine Zusammenstellung der Fundorte von *Luidia sarsi* bringt Ludwig, Seesterne des Mittelmeers, p. 97 ff. Danach kommt sie an der Küste Norwegens vom Trondhjemfjord an südwärts vor, im Kattegat, an den britischen Küsten, im Golf von Biscaya, bei Portugal und im Mittelmeer; der südlichste Fundort sind die Capverden.

Sie bevorzugt nach Tesch steinigen Boden. Ihre bathymetrische Verbreitung erstreckt sich von 9—1292 m, an ihren west- und nordeuropäischen Fundorten meistens in Tiefen von 50—180 m und wird auch sonst vornehmlich in Tiefen von über 35 m angetroffen. Im Mittelmeer zeigt sie die Neigung, tiefer zu gehen, als in den nordeuropäischen Gewässern (Ludwig).

In der Nordsee ist diese Art ziemlich oft gefunden worden. Wie schon oben erwähnt, hat sie Meißner und Collin, Möbius und Bütschli vorgelegen. Tesch erwähnt eine Anzahl Stationen, an denen er diese Art gefunden, ebenso Petersen aus dem Kattegat. Uns liegt sie von 51 verschiedenen Positionen vor. In der Karte Nr. 5 habe ich alle unsere Stationen und die der eben genannten Autoren, an denen *Luidia sarsi* gefunden worden ist, mit einem einfachen Punkt bezeichnet. Es ergibt sich, daß die Art hauptsächlich im mittleren und nördlichen Teil der Nordsee gefunden worden ist, nördlich der 60-m-Linie, südlich derselben liegen außer den Funden von Petersen im Kattegat nur 6 Fundorte, trotzdem gerade die Deutsche Bucht besonders gründlich durchfischt worden ist. Die beiden südlichsten Fundorte in der Nordsee sind von Tesch erwähnt („Oestergronden" 1905: 49, 1906: 40), die anderen vier sind unsere Stationen aus dem März 1904 St 1, St 25 und 1905 St 19, 20. An den genannten sechs Stationen sind nur wenige Exemplare gefangen worden; die aus unseren Fängen waren groß.

Etwa gleichen Verlauf mit der 60-m-Linie haben die Temperaturkurven, die anzeigen, daß nördlich davon die Temperatur nie unter $+5^{\circ}$ C sinkt und über $+10^{\circ}$ C steigt, also in dem vornehmlich von *Luidia sarsi* bewohnten Gebiet eine Schwankung von höchstens 4—5 ° vorkommt. Der jährliche Mittelwert liegt überall unter 8 ° C. Der Salzgehalt ist in dem bezeichneten Gebiet durchschnittlich über 34,7 ‰, wir haben ein einziges Mal niedrigeren Salzgehalt, 34,38 ‰, gemessen; im Kattegat sinkt er auch unter 34 ‰. An den südlichsten Stationen liegen die Verhältnisse etwas anders, die Temperaturschwankung ist größer, so fanden wir bei St 7, März 1904, die Temperatur $+3{,}1^{\circ}$ C.

Bezüglich der Bodenart zeigt sich, daß unsere Art zwar auch auf Schlick vorkommt, aber doch weitaus häufiger auf Sand. Was ihre Tiefenverbreitung in der Nordsee betrifft, so bestätigen unsere Funde die schon oben erwähnte Angabe, daß sie Tiefen von über 50 m bevorzugt.

Die Larve von *Luidia sarsi* ist, noch bevor das erwachsene Tier bekannt war, von Sars als *Bipinnaria asterigera* beschrieben worden. Sie kommt nach Mortensen (Nordisches Plankton Nr. IX, p. 11) in der Nordsee und bei der Küste Norwegens von September bis Mai vor. Wir haben aus dem Mai 1904 (N 4) zwei Bipinnarien, die schon den Stern zeigten, und aus dem März 1904 (St 3) zwei bereits weiter entwickelte, eben postlarvale Exemplare.

In dem Bericht von Hensen und Apstein über die Nordsee-Expedition 1895 (Wiss. Meeresunters., Kiel, Bd. 2, 1897) ist auf Taf. XVII die Menge und Verbreitung der Larven (im Februar) von *Luidia savignyi* dargestellt. Seite 30 und 56 wird bemerkt, daß die Fundorte der Larven sich mit den Funden erwachsener Sterne auf früheren Expeditionen decken. Letztere Fundorte sind auch eingezeichnet, es sind offenbar die von Möbius und Bütschli und einer von Meißner und Collin — also nach unseren obigen Ausführungen von *Luidia sarsi*. Dementsprechend kann auch die Larve als zu dieser Art gehörig betrachtet werden[1]).

Hensen schließt daraus, daß, da er ziemlich alte Stadien der Larven, die also schon lange Zeit schwebend waren, fing, und da ferner sich die Fundorte der Larven mit denen der erwachsenen Exemplare decken, d. h. im Süden der Nordsee fehlen, die Larven nicht weit treiben, also keine Versetzung von Wasser aus dem Norden nach dem Süden stattfindet. Absolut beweisend ist dieses aber, wie auch Hensen einschaltet, nicht: wie er erwähnt, könnten die jüngeren Stadien der Larve durch das angewandte weitmaschige Netz geschlüpft sein. Die Fänge beweisen also m. E. nicht, daß *Luidia*-Larven im Süden der Nordsee überhaupt fehlen, sondern nur, daß die älteren Stadien dort fehlen. Wäre es aber nicht möglich, daß diese deshalb dort fehlen, weil die hier vertriebenen jüngeren Stadien frühzeitig unter den veränderten Verhältnissen absterben? Ferner, wenn die ganz jungen Stadien festsitzend wären, wie dies Hensen in der Anmerkung p. 56 vermutet, so könnten für ihre Versetzung durch Wasser auch nur ein paar Wochen in Betracht kommen, in denen sich die Larven schwebend erhalten, also nur für diese Wochen der Beweis als erbracht gelten, daß keine größere Wasserversetzung von Norden nach Süden stattgefunden hat. Andererseits haben wir aber auch von verschiedenen südlich und südöstlich gelegenen Stellen, allerdings vereinzelt, Fundorte erwachsener Tiere zu verzeichnen, wo Larven von Hensen, trotzdem dort bei der Fahrt 1895 auch reichliche Planktonzüge gemacht worden sind, nicht gefunden wurden. Ich muß also obigem noch hinzufügen,

[1]) Nach Mortensen ist die Unterscheidung der Larven von *Luidia ciliaris* und *Luidia sarsi* auf jüngeren Stadien gegenwärtig noch nicht möglich.

daß, hätte Hensen auch 1½ Breitengrade südlicher *Luidia*-Larven gefunden, dieses eine Versetzung des Wassers auch noch nicht beweisen würde, weil solche Larven von den an Ort und Stelle vorkommenden erwachsenen Tieren stammen konnten.

Vom „Poseidon" ist *Luidia sarsi* an folgenden Stationen erbeutet worden:

Februar 1906 N 3: 70 m; feiner Sand, 3 erwachsen,
„ „ „ 5: 66 „ feiner Sand, 1 groß,
„ 1905 „ 6: 98 „ feiner Sand mit Schlick, Bruchstück eines mittelgroßen Tieres,
„ 1906 „ 6: 100 m; feiner Sand mit Schlick, ca. 30 Exemplare,
„ „ „ 7: 306 „ Schlick, 2 klein,
März 1904 St 1: 46 m; Schlick, 1 sehr groß,
„ „ „ 3: 62 „ feiner Sand mit wenig Schlick, 2 eben postlarval, 2 mittelgroß,
„ „ „ 7: 50 „ feiner Sand, 1 erwachsen,
„ „ „ 25: 46 „ feiner Sand, 1 sehr groß,
„ 1905 „ 3: 93—99 m; 2 groß,
„ „ „ 4: 99—109 m; einige mittelgroße,
„ „ „ 6: 132—140 m; Schlick, einige mittelgroße,
„ „ „ 10: 117 m; Sand, 5 mittelgroße,
„ „ „ 11: 125 „ zahlreich, mittelgroße,
„ „ „ 12: 105 „ feiner schlickiger Sand, 1 klein, 1 mittelgroß,
„ „ „ 13: 105 „ feiner Sand, einige, R.,
„ „ „ 14: 2 groß,
„ „ „ 16: 83 m; feiner Sand mit Schlick, 2 Exemplare, R.,
„ „ „ 17: 92 „ Schlick, 1 mittelgroß,
„ „ „ 19: 60 „ Schlick, 1 groß,
„ „ „ 22: 47 „ Schlick mit Sand, 1 sehr groß,
„ „ „ 23: 51 „ Schlick, 2 sehr große, R.,
Mai „ N 3: 70 „ feiner Sand, mehrere mittelgroße,
„ 1904 „ 4: 84 „ feiner Sand, etwas Schlick, 2 Bipinnarien mit Stern,
„ 1905 „ 4: 84 „ feiner Sand, etwas Schlick, mehrere große,
„ 1903 „ 4a: 1 erwachsen,
„ 1905 „ 6: 104 m; feiner Sand mit Schlick, 1 mittelgroß,
„ 1903 „ 6a: 3 erwachsen,
Juni 1905 St 33: 57—63 m; feiner Sand, 4 mittelgroß, 1 groß,
„ „ „ 34: 63 m; feiner Sand, 2 groß,
„ „ „ 35: 63 „ feiner Sand, einige, R.,
„ „ „ 36: 89—99 m; feiner Sand, 1 groß,
„ „ „ 38: 100—111 m; feiner Sand, 1 sehr groß,
„ „ „ 40: 134—215 „ feiner Sand, Schalentrümmer, 2 juv.,
„ „ „ 45: 206 m; grober Sand mit Schalentrümmern, 1 groß,
„ „ „ 47: 98—116 m; grober Sand mit Schalentrümmern, einige kleine und sehr große, R.,
„ „ „ 48: 115 m; feiner Sand, 1 groß,
„ „ „ 50: 70 m; feiner Sand mit Schlick, einige, R.,
„ „ „ 51: 80—90 m; feiner Sand, wenig Schlick, einige, R.,
„ „ „ 52: 76 m; feiner schlickiger Sand, einige, R.,
Juli 1904 „ 26: 64 „ feiner Sand, 3 erwachsen,
„ „ „ 27: 66 „ feiner Sand mit Schlick, 2 erwachsen,
„ „ „ 29: 90—134 m; 90 = Sand, 134 = sandiger Schlick, 1 erwachsen,
„ „ „ 30: 88—106 m; feiner schlickiger Sand, 2 groß,

Juli 1904 St 31: 87 m; Schlick, 1 erwachsen,
„ „ „ 32: 80 „ feiner Sand mit Schalentrümmern, 1 erwachsen,
„ „ „ 33: 103 m; 2 erwachsen,
„ „ „ 35: 148 „ Schlick, 1 erwachsen,
„ „ „ 37: 56 m; Schlick, 3 erwachsen,
„ „ „ 47: 85 „ feiner Sand mit Schlick, 2 erwachsen,
August 1905 N 4: 83 m; feiner Sand, etwas Schlick, 1 klein,
„ 1903 „ 4a: 101 m; feiner Sand mit Schlick, 1 mittelgroß,
„ 1905 „ 5: 68 m; feiner Sand, Bruchstück eines großen Exemplars,
„ 1902 „ 6: 102 m; feiner Sand mit Schlick, 2 erwachsen,
„ 1905 „ 10: 232 „ Schlick, 9 mittelgroße,
„ „ „ 11: 67 m; Sand z. T. grob, Bruchstück eines großen Exemplars,
November 1904 N 3: 69 m; feiner Sand, einige,
„ „ „ 5: 64 „ feiner Sand, einige, R.,
„ 1905 „ 5: 64 „ feiner Sand, Bruchstück eines großen Tieres,
„ 1904 „ 6: 100 m; feiner Sand mit Schlick, 1 erwachsen,
„ „ N 3 bis N 4: 75—85 m; mehrere große, R.,
„ „ N 10 bis N 11: 81 m; 6 erwachsen.

Pentagonaster granularis (Retzius).

Astrogonium granulare Müller und Troschel 1842, System der Asteriden, p. 57.
Vergl. ausführl. Lit. bei Ludwig, Arkt. Seesterne, p. 456, und Beschreibung bei Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 73, 74. Müller und Troschel, l. c. p. 57.
Abbildungen bei O. F. Müller, Zoologia Danica, Tab. 92.
Bell, l. c. Tab. X, Fig. 4—6.

Eine kleine Art, deren Körper pentagonal mit wenig gekrümmten Seiten ist. Das Verhältnis des Scheibenradius zum Armradius beträgt 1 : 1,3 bis 1 : 1,5. Es sind ungefähr sieben obere und untere Platten an jeder Armseite. Die Ambulakra sind sehr schmal und werden von zwei Reihen von Stacheln begrenzt. Die der inneren Reihe sind zu drei, mitunter vier auf jeder Platte angeordnet, länger, aber nicht so dick wie die zu zwei bis drei angeordneten der äußeren Reihe. Die intermediären Platten der Unterseite sind gleichmäßig granuliert, ihre Granulierung ist gröber als die der Platten der Oberseite und der Randplatten. Diese zeigen außerdem je eine ziemlich ausgedehnte, nackte Stelle, die sich bei den dorsalen Randplatten an deren nach oben gewandtem, bei den ventralen an ihrem nach unten gewandten Teile findet und in ihrer Lage der entsprechenden Stelle der benachbarten Platten deutlich entspricht. Die Platten der dorsalen Fläche sind meist regelmäßig sechseckig, werden nach dem Rande zu kleiner und sind mit breiten, flachen Granula bedeckt. Die Madreporenplatte ist nicht hervortretend, um ein Drittel des Scheibenradius vom Zentrum entfernt; Pedizellarien fehlen.

Pentagonaster granularis kommt ost- und westatlantisch vor (eine Zusammenstellung der Fundorte mit Autorenangabe bringt Ludwig): an der amerikanischen Seite südwärts bis zu 41° 47′ NB., an der europäischen Seite von der Murmanküste an entlang der skandinavischen Küste bis Bohuslän. Die Art findet sich bei Island und im Faeroer-Kanal, fehlt aber an den britischen Küsten, doch hat sie Perrier ganz außer dem Zusammenhang mit den nördlichen Fundorten bei Marokko und den Azoren gefunden. Sie findet sich meist auf sandigem, kiesigem und steinigem, aber auch auf lehmigem Boden. Tiefenverbreitung 37—1435 m.

In der freien Nordsee scheint sie zu fehlen, trotzdem sie an der norwegischen Küste entlang bis ins Skagerrak vordringt. Der „Poseidon“ hat keine Exemplare dieser Art erbeutet. Möbius und Bütschli hatten solche von der „Pommerania“-Fahrt von Sölsvig und vom Eingang in den Bukenfjord. An zwei Exemplaren aus ihrem Material fanden wir: 1. r = 9, R = 13; 2. r = 13, R = 19 mm.

Hippasteria phrygiana (Parelius).

Goniaster phrygianus Parel. Petersen 1889, „Hauchs"-Togter 1883—1886, p. 44.
Ausführliche Synonymik und Literatur siehe Ludwig, Arkt. Seesterne, p. 457.
Vergl. ferner: Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 76—78.

Das Verhältnis von r : R ist variabel, etwa wie 1 : 2 bis 1 : 2,5 (nach Bell) oder 2 R = 3r bis R = 2r. Die Arme endigen mit stumpfer Spitze. Die Ambulakralfurche ist schmal, nur an ihren Seiten treten richtige Stacheln auf in unregelmäßiger Anordnung, gewöhnlich in vier Reihen, von denen die beiden innersten aus ziemlich großen, stumpfen Stacheln bestehen, die äußeren aus nur etwa halb so langen. An mäßig oder voll erwachsenen Exemplaren finden sich etwa 15—20 obere und etwa ebenso viele untere Randplatten. Die oberen Randplatten tragen meist zwei, die innersten mitunter drei vertikal zueinander angeordnete Tuberkeln, das Terminale gewöhnlich nur eins. Nach Bell soll dies Verhalten des Terminale regelmäßig sein, was wir jedoch nicht bestätigen können. Bei den unteren Marginalplatten ist die Zahl der Tuberkeln weniger konstant. Die Art ist sofort von allen unseren Seesternen leicht zu unterscheiden durch die große Anzahl ihrer großen, sessilen, zweiklappigen Pedizellarien und durch die Tuberkeln, welche auf den Platten auf der Oral- wie Aboralseite diese Pedizellarien umstellen bezw. zwischen ihnen angeordnet sind. Die Regelmäßigkeit der Anordnung der letzteren ist bei jüngeren Exemplaren ausgeprägter und nimmt mit vorschreitendem Alter ab. Ebenso sind die Tuberkeln bei jüngeren Exemplaren von gleichmäßigerer Größe als die voll erwachsener. Die untere Fläche behält die Regelmäßigkeit und Gleichmäßigkeit in der Ausbildung ihrer Pedizellarien und Tuberkeln länger und deutlicher bei als die Oberseite. Die Madreporenplatte ist deutlich sichtbar und liegt ungefähr mitten zwischen Scheibenmitte und Scheibenrand. Bei jungen Exemplaren ist die Scheibe nur wenig erhaben, bei den größten kräftiger angeschwollen, so daß die Randplatten etwas nach unten verdrängt erscheinen.

Wir fanden folgende Maße (Nr. 5 und 6 sind unsere größten Exemplare):

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
r =	23;	34;	35;	38;	60;	63	mm
R =	60;	72;	94;	82;	143;	130	„

Eine genaue Zusammenstellung des Verbreitungsgebietes von *Hippasteria phrygiana* mit Autorenangabe gibt Ludwig, Arkt. Seesterne, p. 458. Es erstreckt sich quer durch den nördlichen atlantischen Ozean, von der Murmanküste bis Nordamerika. Auf der amerikanischen Seite des Atlantik ist diese Art zwischen 42° und 48° NB. bekannt; auf der europäischen ist ihr südlichster Fundort die atlantische Küste von Cornwall (ca. 50° NB.), ihr nördlichster liegt in der Barentssee unter 72° 39′ NB. Von hier aus breitet sie sich entlang der norwegischen Küste bis nach Bohuslän aus und ist von Petersen auch im Kattegat gefunden worden. Von der westlichen Seite der Nordsee werden wiederholt Fundorte erwähnt, so bei den Orkneys und den Shetlands, an der schottischen und englischen Küste entlang (Coast of Northumberland, St. Abbs Head, St. Andrews, Montrose, Coast of Ross-shire etc. nach Bell) südlich bis Yorkshire (Norman 1865), also etwa bis zu 54° NB.

Die geringste Tiefe ihres Vorkommens wird mit 18 m angegeben, die größte mit 861 m, auf „hartem, steinigem und kiesigem Boden", auf „Sand, sandigem Schlamm und Lehm".

Vom „Poseidon" ist diese Art auf 31 verschiedenen Positionen erbeutet worden. In der Karte Nr. 6 habe ich unsere Stationen und die von Petersen aus dem Kattegat mit einfachen Kreisen eingezeichnet, während die mit einem Strich versehenen Kreise die ungefähre Lage der Stationen ohne genaue Positionsangabe (Bell) bezeichnen. Es ergibt sich, daß die 60-m-Linie nach Süden hin nicht überschritten wird und *Hippasteria phrygiana* im südlichsten und südöstlichen Teil der Nordsee (Meißner und Collin, Tesch haben sie auch nicht gefunden) fehlt.

Dem Verlauf der 60-m-Linie entsprechen noch einige Temperatur-Kurven: innerhalb des bezeichneten Gebietes erreicht die Temperatur niemals 10,5° C und sinkt nicht bis + 5° C, höchstens bei der englischen Küste wenig darunter. Der jährliche Mittelwert liegt überall unter 8° C.

Bezüglich des Salzgehaltes muß bemerkt werden, daß unsere Stationen zwar nur in einem Gebiete liegen, das über 35 ‰ durchschnittlichen Salzgehalt zeigt, doch liegen die von der schottischen und englischen

Küste erwähnten Stationen in Gebieten, die, wie fast der ganze südliche Teil der Nordsee, nur 34,5 ‰ Salzgehalt und auch darunter haben, so daß dem Salzgehalt wohl kein besonderer Einfluß auf die Verbreitung von unserer *Hippasteria* in der Nordsee beigemessen werden kann und ihr Fehlen im Süden der Nordsee von anderen Faktoren (Tiefe, Temperaturschwankung) bedingt zu werden scheint. Salzgehalt und Temperatur sind nur an wenigen unserer Stationen wirklich gemessen worden: die geringste Temperatur betrug 6,4 ° C (St 33, 1905), die höchste 6,9 ° C (St 34, 1904), der geringste Salzgehalt 34,76 ‰ (St 33, 1905), der höchste 35,29 ‰ (N 10 August 1905).

Wie aus dem Verzeichnis unserer Stationen hervorgeht, haben wir die Art hauptsächlich in Tiefen von über 100 m gefunden, die geringste Tiefe können wir mit 63 m verzeichnen, die größte mit 232 m.

Von den Bodenarten an unseren Fundorten überwiegt feiner und grober Sand, doch fanden wir die Art auch auf sandigem Schlick und auf Schlick.

Ihre Larve ist unbekannt. Wir haben in allen vier Jahreszeiten kleine und große Exemplare gefunden.

Das Fehlen dieser subarktischen Form im Süden der Nordsee, ihre Ausbreitung im Norden derselben beweist deutlich ihre von Norden her erfolgte Einwanderung in unser Gebiet.

Hippasteria phrygiana ist vom „Poseidon“ an folgenden Stationen erbeutet worden:

Februar 1906 N 6: 100 m; feiner Sand mit Schlick, 11 mittelgroße bis große Exemplare,
„ „ „ 10: 220 „ Schlick, 4 große,
März 1904 St 5: 81 m; feiner Sand, 1 sehr großes Exemplar,
„ 1905 „ 3: 93—99 m; 2 große,
„ „ „ 4: 99—109 m; feiner Sand mit Schlick, 1 groß,
„ „ „ 5: 147 m; Schlick, 1 erwachsen,
„ „ „ 6: 132—140 m; Schlick, 5 mittelgroß,
„ „ „ 9: 159 m; grober Sand, 2 kleine, R.,
„ „ „ 10: 117 „ Sand, 1 erwachsen, R.,
„ „ „ 12: 105 „ feiner schlickiger Sand, 2 klein,
„ „ „ 13: 105 „ feiner Sand, sehr häufig, R. (klein bis mittelgroß),
„ „ „ 14: 1 sehr großes Exemplar,
Mai 1903 N 6a: 5 große,
Juni 1905 St 33: 63 m; feiner Sand, 1 sehr groß,
„ „ „ 35: 63 „ feiner Sand, einige, R.,
„ „ „ 36: 89—99 m; feiner Sand, viele, namentlich kleine, zahlreich, R.,
„ „ „ 37: 110—121 m; Schlick mit Sand, einige, R.,
„ „ „ 38: 100—111 „ feiner Sand, einige, R.,
„ „ „ 39: 123 m; (feiner Sand), einige, R.,
„ „ „ 40: 134—215 m; feiner Sand, Schalentrümmer, einige, R.,
„ „ „ 41: 160 m; einige, R.,
„ „ „ 42: 190 „ feiner Sand, einige, R.,
„ „ „ 47: 98—116 m; grober Sand mit Schalentrümmern, einige, R.,
„ „ „ 49: 110—113 m; feiner Sand mit Schlick, einige, R.,
Juli 1904 „ 27: 66 m; feiner Sand mit Schlick, 2 Exemplare, R.,
„ „ „ 29: 90—134 m; 90 m = Sand, 134 m = sandiger Schlick, wenige, R.,
„ „ „ 30: 88—106 „ feiner schlickiger Sand, ca. 25, R. (erwachsen),
„ „ „ 32: 80 m; feiner Sand mit Schalentrümmern, einige, R.,
„ „ „ 33: 103 m; einige, R.,
„ „ „ 34: 103—109 m; feiner Sand mit Schalentrümmern, einige, R.,
August 1905 N 10: 232 m; 1 erwachsen,
November N 10 bis N 11: 81 m; 1 groß.

Culcita borealis nov. spec.

Taf. I Fig. 4, 5, 6.

Vergl. eine gründliche Darstellung von *Culcita*-Arten und Literatur darüber bei A. Hartlaub: Über die Arten und den Skelettbau von *Culcita*.

Wir bringen in folgendem die Beschreibung einer Art, von der uns leider nur ein Exemplar zur Verfügung steht. Wenn es auch eine mißliche Sache ist, auf Grund eines einzigen Exemplars eine neue Art zu begründen, so sehen wir uns doch genötigt, dies zu tun. Die Merkmale sind so abweichend von allen bisher aus der Nordsee und aus dem atlantischen Gebiet überhaupt bekannten Seesternen und weisen andererseits so deutlich auf die Charaktere des Genus *Culcita* hin, dessen Vertreter bisher nur aus dem pazifischen und indischen Gebiet bekannt sind, daß wir es zweifellos mit einer neuen und in faunistischer Hinsicht sehr bemerkenswerten Art zu tun haben.

Wie weit die einzelnen, in folgendem nach unserem Exemplare gebrachten Merkmale wirklich für die Art charakteristisch, oder mehr nur individueller Natur sind, müssen Untersuchungen an reichlicherem Material zeigen. Wie Hartlaub an verschiedenen Beispielen ausführlich zeigt, sind auch Merkmale, die bei anderen *Asteriden* sehr wenig veränderlich sind, bei *Culcita*-Arten sehr variabel.

Die äußere Gestalt unseres Exemplares ist einem fünfeckigen Kissen vergleichbar. Die Haut ist lederartig und weist Furchen auf, die eine ziemlich regelmäßige Anordnung zeigen. Sie entspringen auf der Unterseite an den Ambulakralfurchen, und zwar verlaufen (wenn wir bei unserer Betrachtung von den Armspitzen ausgehen) annähernd konzentrische Bogen zu den interambulakralen Rändern hin. In den Interradien treffen die benachbarten Bogensysteme zusammen. Jede einzelne bis zum peripheren Rande des Interambulakralfeldes heranreichende Furche überschreitet diesen Rand, und sie ziehen dann, annähernd parallel, an der ziemlich steilen Seitenwand des Körpers in die Höhe und strahlen auf der Oberseite auseinander. Hierbei entsteht um jede Armspitze ein System dichtgedrängter, konzentrischer Furchenbogen. Die meisten Furchen endigen auf der Oberseite sich verzweigend und undeutlicher werdend. Zwischen den tieferen Hautfurchen findet man Verbindungsfurchen geringerer Größe, welche auf der Ober- und Unterfläche des Körpers seichter, an den Seitenflächen von ungefähr gleicher Tiefe sind, wie die Hauptfurchen.

Außer den Furchen verleihen den verschiedenen Körperstellen der Haut noch kleine, größtenteils in feinen Spitzchen endende, wärzchenartige Anhänge, die in Gruppen angeordnet sind, ein jeweilig verschiedenes Aussehen. Diese Hautanhänge sind auf der Dorsalseite kämmchenförmig, jede einzelne steht ziemlich genau in der Richtung einer primären Hautfurche. Sie sind in geschwungenen Reihen angeordnet, und zwar gehen von jeder Armspitze vier solcher Reihen aus, zwei näher dem zugehörigen Radius, je eine zum benachbarten Interradius hinstreichend. Um die Mitte des sonst platten und nur von feinen Hautrillen durchzogenen Scheibenrückens liegen in einem Umkreis von etwa 4 mm eine Anzahl kleinerer Hautgebilde, sie stellen zusammen eine etwa kreisförmige Figur dar, in deren Peripherie der After interradial liegt. Er ist deutlich sichtbar, die Haut in seiner Umgebung faltig eingezogen.

Die Hautanhänge der Unterseite sind in den mittleren Partien ziemlich beträchtliche Wärzchen von wenig ausgeprägter Form, die auch als Hautfelderchen aufgefaßt werden können, welche durch die schon beschriebenen Furchen voneinander getrennt sind. Dem Rande zu sind sie ausgeprägter und treten dort zu kämmchenförmigen Gruppen zusammen, die in Bogen angeordnet sind, welche einwärts gekrümmt, von einer Armspitze zur anderen verlaufen. Sie grenzen so deutlich das Bauchfeld von den 5 steil ansteigenden Seitenflächen des Körpers ab, die schwach gekrümmt und ziemlich hoch sind. Der untere Teil der Seitenflächen, etwa bis zu deren halber Höhe, ist mit kämmchenartigen, annähernd senkrecht gestellten, in der Richtung der Hauptfurchen der Haut verlaufenden Hautanhängen ausgestattet. Der obere Teil der Seitenfelder zeigt nur tiefe und seichtere Hautfalten. Gegen die Dorsalfläche sind die Seitenflächen äußerlich nicht abgegrenzt und wölben sich allmählich in das Rückenfeld über. Das Bauchfeld ist ziemlich stark gewölbt, das Rückenfeld flacher.

Die Ambulakralrinnen sind ziemlich breit und tief und krümmen sich an ihren Enden ein wenig zur Dorsalfläche hin. Die Füßchen sind zweireihig angeordnet. Längs der Ambulakralrinne zieht eine Reihe kleiner, innerer, und zwei bis drei Reihen größerer, äußerer Ambulakralstacheln hin, die mit dicker

Haut überzogen sind. Sie zeigen auch eine Anordnung in Querreihen, die sich mehr oder weniger deutlich den beschriebenen tiefen Hautfurchen der Bauchseite anschließen.

Die Madreporenplatte liegt interradial, etwa in der Mitte zwischen Scheibenrand und Mitte, etwa dreimal so weit von der Mitte entfernt wie der After. Sie ist nicht ganz kreisrund, sondern ein wenig länglich, ihr größter Durchmesser beträgt 3,8 mm. An ihrem Rande wird sie von Hautwärzchen ein wenig überragt. Sie zeigt sehr zarte, engliegende Rillen.

In der Haut sitzen zahlreiche feine Kalkstacheln, die, mikroskopisch betrachtet, eine feine, gitterige oder löcherige Struktur zeigen. Sie sitzen auch oft an dem Rande der Wärzchen, wo man sie als Spitzchen eben noch mit freiem Auge erkennen kann, sind aber so klein, daß wir sie mit dem Finger nicht fühlen konnten. Auch kann man selbst mit Lupenvergrößerung nicht bestimmen, ob man es mit kalkigen oder häutigen Gebilden zu tun hat. Wir kochten ein kleines Stückchen der Haut in Kalilauge und fanden die kleinen Stachelchen in Menge.

Sämtliche Platten des Hautskeletts sind von der lederartigen Haut überzogen und äußerlich nicht erkennbar. Sie haben eine gitterige Struktur und zeigen eine feine Granulierung, aber keine deutlichen Tuberkeln. Die oberen Randplatten sind kleiner, vor allem schmäler als die unteren. Die Reihen der oberen und unteren Randplatten sind durch breites, festes Bindegewebe verbunden. Ebenso liegen die einzelnen Platten nicht dicht aneinander, sondern sind ebenfalls durch feste, bindegewebige Massen miteinander verbunden. Die unteren Randplatten treten mit ihrem äußeren Rand bis an die Linie der als Grenze zwischen Bauchfeld und Seitenflächen beschriebenen Bogen quergestellter, kämmchenförmiger Hautanhänge heran. Die oberen Randplatten liegen in der oberen Hälfte der Seitenflächen.

Wir fanden folgende Maße an unserem Exemplar:

R = 40 mm, r (vom Mund aus bis zur Mitte der Höhe der Seitenwand gemessen) = 34 mm, r (bis zum unteren Rande der Seitenfläche) = 28 mm. Höhe des Körpers = 35 mm, Höhe der Seitenflächen = 17 mm, Breite der Seitenflächen = 42 mm.

Die Farbe des in Spiritus konservierten Tieres ist weißlich, die des lebenden war gelb.

Es wurde im Juni 1905 (St 40) nördl. der Shetlands erbeutet in ca. 200 m Tiefe auf Sand, untermischt mit feinen Schalentrümmern.

Porania pulvillus (O. F. Müller).

Asterias pulvillus O. F. Müller 1788, Zool. Dan. I, p. 19.
Goniaster templetoni Forbes 1840, Brit. Starf., p. 122.
Porania gibbosa Gray 1840, Ann. and Mag. Nat. Hist. VI, p. 288 (teste Ludwig).
Vergleiche: Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 79.
Abbildungen daselbst Taf. II Fig. 7, 8.

Die Scheibe ist stark erhaben, die fünf Arme sind ziemlich kurz, rasch sich verjüngend, am Ende abgerundet. R = etwa 2 r. Die Ambulakralfurche ist mäßig weit, mit zwei Reihen gedrungener, stumpfer Stacheln an jeder Seite. Die unteren Randplatten sind am Rande bestachelt. Das Integument der Unterseite ist gefeldert, in der Weise, daß eine Streifung in der Richtung von der Ambulakralrinne zum ausgefransten Scheibenrande hin entsteht. Die Oberfläche ist glatt, mit einer Membran bedeckt. Auf ihr finden sich spärlich und unregelmäßig verteilt Gruppen von *papulae*. Die große Madreporenplatte hebt sich nur wenig von der dicken Membran ab. Sie liegt ziemlich hoch, viel weiter vom Scheibenrand als vom Zentrum entfernt. Die Farbe ist im Leben leuchtendrot, auf der Unterseite heller.

Unter dem „Poseidon"-Material fand sich ein unverletztes, vierarmiges Exemplar von 61° 10′ NB. 2° 20,5′ ÖL. (Juni 1905 St 40).

Porania pulvillus ist eine seltene Art, die früher vornehmlich von den südlichen, westlichen und nördlichen Küsten Großbritanniens bekannt war (Norman 1865). Sie wird von Grieg auch von der norwegischen Küste erwähnt, wo sie häufiger im Loksund und zwar auch in flachem Wasser ist, sonst aber selten und in größerer Tiefe der Fjorde. Bell gibt als Tiefenverbreitung bis zu 200 m an. An der britischen Ostküste fehlt sie ganz.

Die Art ist bisher in der freien Nordsee nicht gefunden worden. Unsere vier Stationen, von denen wir sie haben, liegen alle nördlich des 61° NB.; drei nördlich der Shetlands und eine etwa zwischen den Shetlands und Norwegen. Sie ist also eben noch am Nordrand der Nordsee zu finden, wo die Temperatur des Wassers dauernd über + 6,5° C ist und ebenso wie der Salzgehalt kaum Schwankungen zeigt.

Die Stationen, an denen sie der „Poseidon" erbeutete, sind folgende:

März 1905 St 8: 187—197 m; feiner Sand, Schalentrümmer, 1 erwachsen,
„ „ „ 9: 159 m; grober Sand, 3 erwachsen,
Juni „ „ 40: 134—215 m; feiner Sand, Schalentrümmer, 5 erwachsen,
„ „ „ 45: 206 m; grober Sand mit Schalentrümmern, 1 mittelgroß.

Lasiaster hispidus (M. Sars).

Goniaster hispidus M. Sars 1871, Forhandl. Vidensk.-Selsk. Christ., p. 41.

Ferner gehören nach Grieg zu dieser Art:

Poraniomorpha rosea Danielssen og Koren 1884, Nyt. Mag. for Naturv. Christiania, 26. B., p. 189.

Rhegaster murrayi Sladen 1883, Transact. Roy. Soc. Edinburgh, vol. 32, p. 156.

Lasiaster villosus Sladen 1889, Rep. Sc. Res. Expl. Voy. „Challenger" Zool., vol. 30, p. 372.

Poraniomorpha spinulosa Verril 1895, Proceed. V. S. Nat. Mus., vol. 2, p. 202.

Poraniomorpha borealis Verril 1878, Ann. Journ. Sc., ser. 3, vol. 16.

Vergl. M. Sars, Nye Echinodermer, in Koren und Danielssens Fauna lit. Norvegiae, Heft 3, Bergen 1877, p. 72—75.

J. A. Grieg, Oversigt Bergens Mus. Aarbog 1902, Nr. 1, p. 22—24.

J. A. Grieg, Echinodermen des „M. Sars" 1900—1903, III. Aster. Bergens Mus. Aarbog 1906, Nr. 13, p. 40—44.

Ludwig, Arktische Seesterne, p. 460.

Eine farbige Abbildung findet sich bei Danielssen und Koren, Aster. der Norske Nordhavs-Exped. 1884, Tab. 15, Fig. 6. Ferner gibt Sars, l. c. Taf. 8 Fig. 24—26, sehr gute Abbildungen des jungen Exemplars, auf Grund dessen er die Art aufstellte; schließlich Grieg 1902, l. c. Fig. 3 und 4, Abbildung eines größeren Exemplars.

Der Körper ist fünfseitig-sternförmig mit gewölbtem Rücken und flacher Bauchseite. Das Verhältnis des Scheibenradius zum Armradius ist wie 1 : 1⅕ bis fast 1 : 2. Die Armwinkel sind rundlich geschweift. Rücken und obere Randschilder tragen regellos verteilte sehr zahlreiche winzige Stachelchen. Die Adambulakralbewaffnung besteht auf jeder Adambulakralplatte aus je zwei (selten drei) Stacheln auf ihrer der Furche zugewandten Seite und einer queren Gruppe von drei bis fünf Stacheln, die entweder eine regelmäßige, gerade Reihe einer geringeren Zahl von Stacheln in gleichen Abständen darstellen, oder eine unregelmäßige Reihe mit größerer Zahl von Stacheln in ungleichen Abständen. Die Unterseite weist eine ähnliche streifenförmige Felderung der Haut auf wie *Porania*. Die Streifen jedes Interbrachialfeldes können als annähernd strahlenförmig angeordnet aufgefaßt werden, wobei der vorgestellte Ausgangspunkt dieser Strahlung in der Verlängerung des Interradius über den Scheibenrand hinaus zu liegen käme. Die Unterseite weist ferner außer den gleichmäßigen kurzen Stachelchen, wie sie auch die Oberseite trägt, etwas kräftigere Stachelchen auf, die in Gruppen stehen, welche unterbrochene, bogenförmige Reihen bilden, die dem Rande parallel laufen. Eine ebensolche Gruppe von Stachelchen verziert auch die Mitte des Randes jeder unteren Randplatte, so daß am Scheiben- und Armrande ebenfalls eine unterbrochene Reihe von Gruppen derber Stachelchen entsteht. Die Madreporenplatte liegt etwas näher der Scheibenmitte als dem Rande. Bezüglich der Färbung weichen die Angaben der verschiedenen Beobachter voneinander ab. Sie ist nach Sars fahlrötlichgelb und zwar desto stärker rot, je größer die Individuen. Bei einem Exemplar war sie gelblichhellrot mit unregelmäßigen orangegelben Strichen und Flecken auf der Scheibe und auf den Armspitzen; ein Exemplar von Grieg war auf dem Rücken graugelb mit roten Armspitzen und rotem Anus, die Bauchseite war weiß

bis gelblichrot. An Exemplaren des „Poseidon"-Materials wurde im Leben eine kräftig orangefarbige Rückenseite und schmutzig-gelbgraue Färbung der Unterseite beobachtet.

1906 hat Grieg, l. c. p. 40—41, im Anschluß an Östergren (zoolog. Anzeiger, Bd. 27 p. 615) ausgeführt, daß *Lasiaster hispidus* mit *Poraniomorpha rosea* durch Übergänge verbunden, diese nur eine langarmige Varietät jener sei. Die Anordnung der Marginalplatten variiere in hohem Grade, so daß ihr gegenseitiges Verhältnis kein zuverlässiges Unterscheidungsmerkmal abgeben könne. Der ältere Genusname sei *Poraniomorpha*, daher müsse die Art heißen *Poraniomorpha hispida* (M. Sars). Die Übergänge der Art und ihrer Varietät *rosea* werden von Grieg genau auseinandergesetzt. Wir haben an unseren Exemplaren festgestellt, daß der Armradius im Verhältnis zum Scheibenradius länger war, als bei dem Sars'schen Exemplar, wie auch den 1902 von Grieg seiner Beschreibung zugrunde gelegten Exemplaren, nämlich sich zu letzterem etwa wie 2 : 1 verhielt. Wir maßen an zwei Exemplaren:

	1.	2.	
r =	16;	18	mm,
R =	31;	33	„

Dies Verhalten entspricht dem von Grieg (1902), p. 21, 22, bei *Poraniomorpha rosea* festgestellten, wie auch, worauf ebenfalls Grieg hinweist, dem der Exemplare von Danielssen und Koren. Dagegen entsprach bei unseren Exemplaren die Stellung der dorsalen und ventralen Randplatten zueinander genau der in der Gattungsdiagnose von *Lasiaster* Sladen geforderten, indem der Rand eine steile, ziemlich hohe Fläche an den Seiten der Scheibe und Arme darstellt, an deren Bildung sich beide Reihen von Randplatten gleichmäßig beteiligen. Da weder Östergren noch Grieg, denen Material von beiden Formen, *Las. hispidus* und *Poran. rosea* zur Verfügung stand, entsprechend ihrer Ansicht von der Identität beider Formen die Gattungsdiagnose von *Poraniomorpha* erweitert haben, uns aber kein Material von *Poraniomorpha rosea* zur Verfügung stand, und wir an unserem Material von *Lasiaster hispidus* die von den beiden genannten Autoren beobachtete Variabilität in der Stellung der Randplattenreihen nicht nachweisen konnten, so haben wir unsere Exemplare zur Gattung *Lasiaster* gestellt, ohne jedoch damit die Richtigkeit der Beobachtungen von Grieg und Östergren bestreiten zu wollen.

Nach Ludwigs Zusammenstellung der Fundorte, der *Lasiaster hispidus* und *Poraniomorpha rosea* trennt, kommt erstere Art nur auf der europäischen Seite des Atlantik, vom Nordfjord an der nordnorwegischen Küste entlang bis zu den Lofoten vor und erreicht in der Barentssee die nördliche Grenze ihrer Ausbreitung. Die bathymetrische Verbreitung gibt er mit 128—550 m an; auf lehmigem oder auch steinigem Boden.

Nach Grieg kommt *Poraniomorpha hispida* auch im Bergensfjord, im Skagerrak und bei Bohuslän vor, sowie an der amerikanischen Seite des Atlantik südlich bis zum Kap Hatteras (= 35° 12′ NB.) in Tiefen von 88—1171 m.

Sie ist nach Grieg eine Warmwasserform, die nirgends in Wasser von unter + 1,5° C gefunden wurde, die höchste Temperaturangabe findet sich aus dem Bergensfjord mit ca. + 7,5° C.

Der „Poseidon" hat die Art an drei Orten erbeutet, in der norwegischen Rinne am Eingang zum Skagerrak und bei den Shetlands.

Es sind dies die Stationen:

März 1905 St 10: 117 m; Sand, 2 erwachsen,
Mai 1905 N 10: 217 m; Schlick, 4 erwachsen,
November 1905, 4½ Sm südl. Lister: 365 m; 1 erwachsen.

Bei N 10 betrug die Temperatur + 5,8° C, der Salzgehalt 35,12 ‰ 2 m über dem Boden.

Palmipes placenta (Pennant).

Asterias placenta Pennant 1777, Brit. Zoolog. IV, p. 53.
Asterias membranacea Retzius 1783, Vet. Akad. Nya Handl. IV, p. 238.
Asterias cartilaginea Fleming 1828, Brit. animal., p. 485.
Palmipes membranaceus Linck; Ludwig, Seesterne des Mittelmeeres, p. 243.

Vergl. bezüglich Namengebung: Bell, Ann. Mag. Nat. Hist. (6), Vol. 7, p. 234—235; sowie Ludwig, Seesterne des Mittelmeeres, p. 245; vergl. ferner bezüglich Beschreibung: Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 83, 84; Norman, Genera and spec. of Brit. Echin. in: Ann. Mag. nat. hist. 1865, p. 120, 121.

Farbige Abbildungen siehe Ludwig, Seesterne des Mittelmeeres, Taf. 5 Fig. 3, 4.

Der Körper ist ganz flach, von der Form eines Fünfeckes mit schwach ausgebuchteten Seiten. Der Körperhohlraum dehnt sich nicht bis zum Scheibenrande aus, vielmehr sind bedeutende, interradiale Teile der Scheibe lediglich von der Haut und den zarten Skelettteilen gebildet. Auf der Dorsalseite tritt eine eigenartige Erhebung des medianen Teils jedes Armes deutlich hervor. Die Ambulakralfurche ist ziemlich weit, jede Adambulakralplatte trägt der Regel nach fünf Stacheln längs der Ambulakralfurche und nach außen von diesen drei in einer schrägen Reihe angeordnet. Die übrigen Platten der Unterseite tragen eine je nach ihrer Entfernung von der Mundöffnung größere oder geringere Anzahl von Stachelchen, die zwischen 2 und 8 (nach Bell sogar 10) schwankt. Die am stärksten bestachelten sind die dem Munde nächsten Platten. Die Stachelchen, von denen gewöhnlich die mittelsten jeder Gruppe länger sind, als die übrigen, stehen in einer Querreihe an den Außenrändern der Platten, am Grunde durch eine zarte Membran verbunden und erscheinen infolgedessen wie ein kleiner Kamm. Diese Stachelkämmchen der Unterseite sind von glänzend glasigem Aussehen. Die Platten der Oberseite tragen ebenfalls Gruppen von Stachelchen, die büschelförmig angeordnet sind. Die einzelnen Stachelchen dieser Pinsel sind kürzer, weniger glänzend, verhältnismäßig derber als die der Unterseite. Die Randplatten sind nicht größer als die übrigen Skelettplatten. Die Madreporenplatte ist klein, zwischen den Stachelbündeln der Oberfläche schwer auffindbar. Sie liegt in der Nähe des Randes des Körperhohlraumes, in ziemlicher Entfernung vom Scheibenrande.

Eine genaue Zusammenstellung der Orte, an denen *Palmipes placenta* bisher gefunden wurde, bringt Ludwig (Seesterne des Mittelmeeres, p. 265). Danach kommt sie von den Shetlands (= 59° NB. wie wir aber bei unseren Fundorten sehen, etwa dem 61° NB.) an südwärts an den englischen und schottischen Westküsten sowie bei Irland vor, dann an der französischen Küste, wo ihr südlichster Fundort La Rochelle ist, und im Mittelmeer.

Im größten Teil der Nordsee fehlt diese Art ganz. Von der britischen Ostküste sind einige Fundorte bekannt, der südlichste scheint an der englischen Küste bei Hartlepool zu sein. Sonst fehlt sie im übrigen Teil der Nordsee und an der norwegischen Küste, doch soll sie vereinzelt auch an der belgischen Küste (Lameere, Manuel de la faune de Belgique I, Bruxelles 1895, p. 34) gefunden worden sein. Sie kommt also am nordwestlichen Rand der Nordsee vor und dringt hier vereinzelt vor, andererseits berührt ihr Verbreitungsgebiet eben ihre südlichen Grenzen.

Ihre bathymetrische Verbreitung erstreckt sich von 9—600 m und zwar kommt sie im Mittelmeer in der Regel zwischen 20—100 m vor, in den englischen Gewässern steigt sie von 9—200 m abwärts. Die Art lebt auf hartem Boden, kommt aber auch auf Schlamm vor, wie es scheint aber nur dann, wenn dieser von festen Massen, Steinen usw. durchsetzt ist.

Unsere Fundorte sind die nördlichsten bisher bekannten und liegen alle drei dicht beieinander, nördlich der Shetlands:

März 1905 St 8: 187—197 m; feiner Sand, Schalentrümmer, 2 erwachsen,
„ „ „ 9: 159 m; grober Sand, 3 erwachsen,
Juni „ „ 45: 206 „ grober Sand mit Schalentrümmern, 1 groß.

Solaster endeca (Retzius).

Bezüglich Synonymik verweise ich auf Ludwig, Arkt. Seesterne, p. 464.
Vergleiche ferner Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 90, 91.
Abbildung bei Forbes, Brit. Starf. 1861, p. 109, Habitus.

Die Art ist nach unseren Beobachtungen 8—10armig, gewöhnlich 9armig. Bell gibt an, daß auch 11armige vorkommen, die wir jedoch in unserem Material nicht gefunden haben. Die Arme sind annähernd

drehrund, mäßig abgeplattet. Das Verhältnis von r : R ist nach Bell wie 1 : 2,5, nach unseren Messungen wie 1 zu 2,5 bis 3 und sogar ein wenig darüber. Die Zahl der Adambulakralstacheln ist nicht artcharakteristisch. Nach außen davon finden sich in den mittleren und distalen Teilen der Arme quergestellte, im proximalen Armteile und am Armwinkel schräg gestellte, bürstenartige Gruppen eng gedrängt stehender Stachelchen. Zwischen diese Gruppen und die Querreihen der Adambulakralstacheln schieben sich in den ventralen Interbrachialräumen der Scheibe und den Anfangsteil der Arme mehr pinselartige Gruppen von Stachelchen ein. Nach außen von den bürstenförmigen Stachelgruppen finden sich kleinere Gruppen von kurzen Stachelchen, die auf dichtgedrängten, tuberkelartigen Erhöhungen stehen. Die Madreporenplatte befindet sich näher dem Scheibenrande als dem Scheibenmittelpunkt. Der Armrand markiert sich nicht so scharf durch seitlich hervorragende Stachelgruppen wie bei *Solaster papposus*. Die Farbe ist ein blasses, gelbliches Rot oder blasses Violett, mitunter mit lebhafterer, karminroter Tönung der mittleren Partien der Scheibe und des Armanfangss.

Bell gibt an, daß die Arme mit fortschreitendem Alter ein wenig an relativer Länge verlieren; ganz regelmäßig scheint dieses Verhalten jedoch nach unseren Messungen nicht zu sein, wir fanden:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
r =	4;	23;	29;	37;	45;	45;	45;	56;	60	mm
R =	7,3;	65;	93;	112;	130;	138;	147;	146;	152	„

Eine Zusammenstellung der Fundorte von *Solaster endeca* bringt Ludwig (l. c.). Er hält diese Art für zirkumpolar, sie ist aber an der Nordküste von Sibirien etc. noch nicht gefunden worden. Ihr nördlichster bis jetzt bekannter Fundort liegt 80° 3′ NB. westlich von Spitzbergen. Auf der amerikanischen Seite des Atlantik geht sie südlich bis zum Cap Code (42° NB.). Auf der europäischen sind Fundorte bei Irland und in der irischen See die südlichsten, in der Nordsee geht sie an der Ostküste Englands nicht über den 55° NB. hinüber und „fehlt gänzlich im Kanal und an der französischen, belgischen, niederländischen und deutschen Küste". Gegenüber dieser Angabe Döderleins findet sich bei Bell (1892 p. 89) als Verbreitungsgebiet auch „north of coast of France" angegeben. Von der Nordsee aus dringt sie noch durchs Skagerrak ins Kattegat und den Oeresund ein. Bei den Faeroer, den Shetlands und der ganzen norwegischen Küste entlang ist die Art sehr häufig gefunden worden.

„Sie lebt vorzugsweise auf steinigem Boden, kommt aber auch auf Sand, Lehm und Schlick vor und geht vom Ufer an bis in Tiefen von 475 m, meistens aber nicht tiefer als 100—130 m" (Ludwig).

Vom „Poseidon" ist *Solaster endeca* auf 8 verschiedenen Positionen erbeutet worden:

Februar 1906 N 6: 100 m; feiner Sand mit Schlick, 2 sehr große,
„ „ „ 10: 220 „ Schlick, 1 mittelgroßer,
März 1904 St 9: 145 „ Schlick, 2 große und 2 sehr große,
„ 1905 „ 13: 105 „ feiner Sand, einige, R.,
„ „ „ 16: 83 „ feiner Sand mit Schlick, 2 Exemplare, R.,
Mai 1903 N 6a: 1 sehr großer,
Juni 1905 St 47: 98—116 m: grober Sand mit Schalentrümmern, 1 junger,
Juli 1904 „ 29: 90—134 „ 90 m Sand, 134 m sandiger Schlick, 1 Exemplar, R.,
August 1905 N 10, 232 m, Schlick, 1 mittelgroßer.

Diese Stationen liegen alle nördlich der 60-m-Linie. In der Karte Nr. 9 habe ich zu unseren Fundorten noch die Stationen von Möbius und Bütschli, Meißner und Collin (je eine), sowie von Tesch und Petersen eingetragen, auch in diesen Fundorten überschreitet die Art nach Süden hin nicht die 60-m-Linie, nur im Kattegatt ist es etwas anderes. Ihr südlichster, bisheriger Fundort wird von Tesch mit 55° 35′ NB. angegeben.

Temperatur- und Salzgehaltmessungen sind an 4 unserer Stationen angestellt worden und haben, dicht über dem Boden + 6,5 bis 6,8° C ergeben; auch unsere anderen Fundorte liegen in einem Gebiet, das wenig von diesen Werten abweicht. Bei den südlichsten Stationen in der Nordsee kann die Temperatur im Jahr durchschnittlich bis zu 8° betragen und zeigt eine jährliche Schwankung bis zu 5° C (von 5,5°

bis 10,5° C). Im Kattegat scheinen diese Grenzen noch etwas überschritten zu werden. Der an unseren Stationen gemessene Salzgehalt beträgt 34,9 bis 35,29 ‰.

In Anbetracht, daß diese Art im südlichen Teil der Nordsee und im Kanal fehlt, auch außerhalb der Nordsee südlicher nicht vorkommt, ist nur eine Einwanderung von Norden her in die Nordsee anzunehmen.

Solaster papposus L.

Reichliche Literaturangaben findet man bei Ludwig, Arkt. Seesterne, p. 460—462 (= *Crossaster papposus)*, eine kritische Darstellung der Synonymik bei Grieg, Echinodermen des „M. Sars", III. Aster., p. 46—66.

Vergl. ferner Bell, British Echin. Brit. Mus., p. 89.

Abbildung bei Forbes, Brit. Starf. 1861, p. 112 Habitus.

Die Zahl der Arme beträgt 11 bis 13. Die Exemplare der „Poseidon"-Sammlung waren sämtlich 12- oder 13armig, mit Ausnahme von südöstl. von Alsen erbeuteten 11armigen. Dadurch, daß der Rand durch eine Reihe besonders stark hervortretender, pinselförmiger Stachelgruppen deutlich markiert ist, gewinnen Scheibe und Arme eine plattere Form als bei *Solaster endeca.* Die Stachelgruppen der Aboralfläche sind samt den Tuberkeln, denen sie aufsitzen, schärfer voneinander getrennt, als bei dieser Art, die einzelnen Stachelchen kräftiger, die einzelnen dorsalen Gruppen wirklich pinselförmig. Nach Bell ist r : R = 1 : 2, was auch mit unseren Maßen ungefähr stimmt. Die Madreporenplatte ist der Scheibenmitte näher als dem Rande. Die Zahl der inneren und äußeren Furchenstacheln ist sehr variabel und deshalb nicht als Artcharakteristikum verwendbar. Die Armlänge nimmt mit dem Alter nach Bells Angabe verhältnismäßig zu. Wir fanden:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	
r =	20:	28;	30;	31;	32;	32;	32	mm
R =	41;	67;	74;	68;	65;	70;	76	„

Hieraus ergibt sich, daß das Verhältnis des Armradius zum Scheibenradius auch bei gleicher Größe etwas variiert.

Bell hat diese Art 1881 (Ann. Mag. Nat. Hist. (5), vol. VIII, p. 140—142) zur Aufstellung einer eigenen Gattung *Crossaster* benutzt, diese Trennung aber 1892 wieder aufgegeben.

Sie ist infolge ihrer großen Variabilität nicht nur in ihren Varietäten schwer auseinanderzuhalten, die auch in ihrer geographischen Verbreitung nicht ganz scharf getrennt sind, sondern ist auch mit anderen Arten konfundiert worden. Eine gründliche Darstellung der tatsächlichen Verhältnisse verdanken wir Grieg (l. c. p. 46—66).

In dem nicht allzu reichhaltigen Material dieser Art von den Poseidonfahrten fanden sich zwei verschiedene Formen vor, davon eine, die der von Grieg abgebildeten Nordseeform (l. c. p. 49, Textfigur 8, 3) entspricht. Die Paxillen dieser sind robust, ihre Kalknadeln verhältnismäßig kurz und die mittleren nur unbedeutend länger als die äußeren. „Dadurch bekommen die Paxillen ein mehr abgerundetes, keulenförmiges Aussehen. Diese Paxillenbekleidung erinnert an die, welche Döderlein (Echin. Olga-Exped. 1900) von *Solaster papposus* var. *anglica* beschrieben hat." Keines seiner Nordsee-Exemplare und ebensowenig unsere besaßen jedoch ein so engmaschiges Rückenskelett wie Döderleins Form. Wir besitzen diese aus der Nordsee, dagegen nicht von der norwegischen Küste selbst, während sie nach Grieg an der ganzen norwegischen Küste entlang verbreitet zu sein scheint.

Die andere Form fand der „Poseidon" südöstlich von Alsen. Sie läßt Paxillen von verschiedener Form und Größe unterscheiden, kleinere aus weniger Stachelchen zusammengesetzte und stärkere, lange. Die Stacheln der einzelnen Paxillen sind von verschiedener Größe, dadurch erscheint die Paxille stark zugespitzt. Diese Form stimmt überein mit der von Grieg gekennzeichneten, arktischen Form. Sie muß an der norwegischen Küste entlang durchs Skagerrak ins Kattegat und die Beltsee hineingewandert sein. Auch Grieg bemerkt, daß sie zusammen mit der Nordseeform an der norwegischen Küste vorkommt. Der „Poseidon" hat sonst keine Individuen der arktischen Form erhalten, da er unmittelbar an der norwegischen Küste nur in größerer Tiefe gefischt hat. Dagegen lag uns ein von S. M. Y. „Hohenzollern" am 24. Juli 1906 in Molde erbeutetes Exemplar der arktischen Form vor.

Die örtlichen Verhältnisse des Vorkommens scheinen in keiner Beziehung zur Armzahl zu stehen. Auf derselben Station finden sich zwölf- und dreizehnarmige Exemplare nebeneinander. Auf der Station südöstlich von Alsen sogar elf-, zwölf- und dreizehnarmige.

Das Verbreitungsgebiet von *Solaster papposus* ist fast zirkumpolar. Der nördlichste bekannte Fundort ist 81° 41′ NB. in der Discoverybay: Die Art geht an der amerikanischen Seite des Atlantik südlich bis zum 40° NB. An der europäischen südlich bis zum Kanal, sowohl an der Westküste Englands wie in der Nordsee, kommt aber an der französischen, niederländischen und belgischen Küste nicht mehr vor. Durchs Skagerrak und Kattegat dringt sie bis in die Ostsee, wie schon erwähnt, ein: Oeresund, großer und kleiner Belt, Fehmarnbelt. Im Norden scheint sie nirgends zu fehlen, ist von Grönland, Island, den Faeroer, Shetlands, der ganzen Küste Norwegens entlang usw. gefunden worden. Genaueres findet sich bei Ludwig, Arkt. Seesterne, p. 462, 463.

Sie kommt einschließlich der Gezeitenzone bis in Tiefen von 1170 m vor, doch scheinen so große Tiefen doch nur seltener von ihr bewohnt zu werden. Sie wird auf lehmigem, schlickigem, steinigem und sandigem Boden gefunden, auf den beiden letzteren Bodenarten am häufigsten.

Vom „Poseidon“ ist *Solaster papposus* an 9 Stationen erbeutet worden:

Februar 1906 N 13a: 32 m; 1 groß,
„ „ „ 13b: 38 „ 3 erwachsen,
März 1904 St 1: 46 m; Schlick, einige,
„ „ „ 14: 23 „ feiner Sand, kleine Schalentrümmer, 1 erwachsen,
„ „ „ 15: 32,5 m; feiner Sand; wenig Schlick, einige erwachsen,
„ „ „ 22: 46 m; Schlick mit Sand, 1 groß,
Juli „ „ 36: 38 „ grober Kies mit Steinen, einige,
„ „ „ 43: 31 „ feiner Sand, 2 Exemplare.
Südöstlich von Alsen, Februar 1907: 7 mittelgroße und große.

Zahlreiche Fundorte erwähnt Petersen aus dem Kattegat, ferner einige aus der Nordsee: Tesch, Möbius und Bütschli, Meißner und Collin. In der Karte Nr. 9 habe ich alle unsere Fundorte und die der genannten Autoren verzeichnet, ohne Rücksicht auf die beschriebenen verschiedenen Formen. Aus der freien, tieferen Nordsee sind mir keine Fundorte bekannt, alle liegen sie mehr oder weniger in der Nähe der Küste, so daß das vornehmlich von dieser Art bewohnte Gebiet zwischen der Küste und der 40-m-Linie liegt. Es zeigt die Karte, daß das Verbreitungsgebiet des *Solaster endeca* sich als eine Fortsetzung desjenigen des *Solaster papposus* in tiefere Regionen darstellt.

Die Temperaturschwankung ist in dem Gebiet des *Solaster papposus* sehr groß, auf St 15 März 1904 wurde 2 m über dem Boden + 2,6° C und auf St 36 Juni 1904 8 m über dem Boden 11,8° C gemessen. An den übrigen Stationen sind keine Messungen ausgeführt worden, doch kann die Temperatur in den in Frage kommenden Gebieten der Nordsee und der Ostsee bis über 15° C steigen.

Der Salzgehalt wurde an den beiden genannten Stationen 33,8 ‰ und 34,5 ‰ gefunden, doch sinkt er in der Ostsee da, wo *Solaster papposus* noch vorkommt, bis 20 ‰.

Bezüglich der Entwickelung von *Solaster* bemerkt Mortensen (Nord. Plankton, Nr. IX p. 13), daß er abgekürzte Entwickelung ohne pelagische Larven haben soll.

Cribrella sanguinolenta (O. F. Müller).

Ausführliche Synonymik und umfangreiche Literaturangaben findet man bei Ludwig, Arkt. Seesterne, p. 472—474.

Vergl. ferner Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 95—97 = *Henricia sanguinolenta.*

Abbildungen: Forbes, Brit. Starfishes, p. 100, Habitus.

Sars, Fauna lit. Norv., Heft I, 1846, Taf. VIII, Fig. 1—37, Darstellung der Brutpflege und Entwickelung unserer Art.

Cribrella sanguinolenta hat fünf drehrunde Arme, die sich ganz allmählich verjüngen und an der Spitze stumpf endigen. Die Ambulakra sind sehr schmal, die Füßchen zweireihig. Die Furchenstacheln

stehen in Gruppen von doppelten Querreihen zu je vier bis sieben. Die Papulae sind klein und stehen einzeln zwischen den sie trennenden, mit Gruppen feiner, meist abgerundeter Stacheln bedeckten Skelettteilen. Die Skeletteile der Ventralseite samt den ihnen aufsitzenden Stachelgruppen sind größer und regelmäßiger verteilt, als die der dorsalen Seite. Die Madreporenplatte liegt dem Mittelpunkt wenig näher, als dem Rand der Scheibe. Die Art zeigt eine sehr variable äußere Form: Die Arme sind entweder vom Grunde aus ziemlich gleichmäßig schlank, oder sie sind am Armgrund, ebenso wie in diesem Falle die Scheibe selbst, stark angeschwollen. Auch ihre Färbung differiert; Bell gibt sie als blutrot bis gelb an, es kommen aber auch blaßviolette Töne vor. Das Verhältnis von r : R ist nach Bell wie 1 : 5. Es schwankt jedoch, abgesehen vom Alter, auch nach dem jeweiligen Entwicklungszustand der Gonaden. Wir fanden:

	1.	2.	3.	4.	
r =	10;	11;	11;	15	mm
R =	55;	40;	50;	58	„

Die Art zeichnet sich durch Brutpflege aus, sowie dadurch, daß sie weit vor dem Erlangen ihrer definitiven Größenentwickelung geschlechtsreif wird. Die befruchteten Eier und die Jungen befinden sich am Munde. Sars (1846 l. c. p. 46—56) fand, daß die Entwickelung etwa 49 Tage dauert (März bis Mai; siehe auch Ludwig, Brutpflege bei Echinodermen, 1904, p. 697). Nach Mastermann (The early Developement of *Cribrella oculata* etc. 1902, p. 373—418) fällt bei St. Andrews ihre Fortpflanzungszeit in den Februar bis April.

Cribrella sanguinolenta scheint zirkumpolar verbreitet zu sein, sie ist nur auf der Strecke zwischen Nordalaska und Grönland noch nicht gefunden worden. An der amerikanischen Seite des Atlantik liegt ihr Verbreitungsgebiet zwischen 35° bis 70° 30′ NB., im Pazifik etwa 40° bis 71° NB. An der europäischen Seite ist ihr nördlichster Fundort 81° 20′ NB., ihr südlichster 38° NB. Sie ist hier nachgewiesen von Finmarken an bis in den Oeresund, im kleinen und großen Belt und im Fehmarnbelt, fehlt aber im südwestlichen Teil der Nordsee ganz. An der schottischen Küste ist sie häufig, ebenso bei den Faeroer und geht von hier an der atlantischen Küste bis in den Golf von Biskaya und wurde vereinzelt auch bei den Azoren gefunden. Genaueres vergl. Ludwig, Arkt. Seest., p. 474, 475, nach dessen Angaben ich auch obige Daten bringe.

Ihre bathymetrische Verbreitung erstreckt sich von 0—2470 m. Sie bevorzugt Sand und Lehm, kommt aber auch auf anderen Bodenarten vor.

Vom „Poseidon“ wurde *Cribrella sanguinolenta* an 17 verschiedenen Positionen gefunden:

Februar 1906 N 5: 66 m; feiner Sand, 1 mittelgroß,
März 1904 St 5: 81 m; feiner Sand, 1 erwachsen,
„ „ „ 7: 50 „ feiner Sand, 1 erwachsen,
„ 1905 „ 14: 1 mittelgroß,
„ „ „ 19: feiner schlickiger Sand, 1 mittelgroß,
Juni „ „ 33: 57—63 m; feiner Sand, 2 mittelgroße,
„ „ „ 36: 89—99 „ feiner Sand, 1 groß,
„ „ „ 37: 110—121 m; Schlick mit Sand, 1 klein,
„ „ „ 39: 123 m; 2 klein,
Juli 1904 „ 26: 64 m; feiner Sand, einige erwachsen,
„ „ „ 27: 66 „ feiner Sand mit Schlick, 1 erwachsen,
„ „ „ 29: 90—134 m; Sand, 134 m: sandiger Schlick, einige,
„ „ „ 33: 103 m; 2 klein,
August 1905 N 5: 68 m; feiner Sand, 1 mittelgroß, 1 groß,
„ „ „ 10: 232 m; Schlick, 2 erwachsen,
„ „ „ 11: 67 m; Sand z. T. grob, 2 erwachsen,
November 1904 N 10 und N 11: 75—86 m; einige große,
„ 1905 „ 11: 53 m; Sand z. T. grob, 2 unter mittelgroß.
Bei Fehmarn, Mai 1904: 5 erwachsen.

In der Karte Nr. 6 habe ich unsere Stationen, dann die von Möbius und Bütschli, Meißner und Collin, Petersen und Tesch verzeichnet. Es wird in der Nordsee die 60-m-Linie nach Süden von

ihr kaum überschritten. Die Station NO von Wangeroog (Möbius und Bütschli) ist ganz vereinzelt. In der Ostsee dagegen dringt sie sehr weit vor, was auch unser Fund bei Fehmarn bestätigt. Sie verhält sich in der Nordsee also ähnlich wie *Solaster endeca*, in der Ostsee wie *Solaster papposus*. Niederste und höchste Temperatur ist an unseren Stationen mit + 3,1° C (St 7, März 1904, ca. 2 m über dem Boden) und + 7,12° C (N 11, August 1905, 11 m über dem Boden) gemessen worden, der niederste und höchste Salzgehalt 34,76 ‰ (St 33, Juni 1905) und 35,29 ‰ (N 10, August 1905).

Bezüglich der Bodenart sind unsere Befunde eine Bestätigung der bisherigen Angaben (Sand).

Cribrella sanguinolenta ist zweifellos aus dem Norden in die Nordsee eingewandert, worauf ihr häufiges Vorkommen im nördlichen Teil, ihr gänzliches Fehlen im Kanal deutlich hinweist.

Pteraster militaris O. F. Müller.

Vergl. Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 93.
M. Sars, Oversigt af Norges Echinodermer, 1861, p. 48—62.
Ludwig, Brutpflege bei Echinodermen 1904, p. 696.
Abbildungen: M. Sars, l. c. Taf. III, IV, V, VI, Habitus, Details und Entwickelung.

Der Körper ist mäßig konvex, sternförmig, fünfarmig. R ungefähr = 2 r. Die Ambulakra sind mäßig weit, begrenzt von quergestellten Kämmen von je 4—6 Stacheln, die durch eine Membran untereinander und an der äußeren Seite mit der Reihe der Randstacheln verbunden sind, die unter sich wieder durch eine Membran zusammenhängen. Die innerste, flossenartige Adambulakralstachel-Querreihe jeder Armseite bildet mit der entsprechenden innersten des benachbarten Armes, ohne mit ihr zu verwachsen, als ein paariges Gebilde den einzelnen Mundwinkel. Die Dorsalpaxillen sind kurz, kegelförmig und an ihrer Spitze mit 2—3 (nur die perianalen meist mit 4) divergierenden, nadelförmigen Stacheln versehen (im Gegensatz zu *Pteraster pulvillus*). Diese Paxillen, samt ihren Stachelchen sind von einer häutigen Hülle umzogen, die auch die Stachelchen mit der von ihnen getragenen Supradorsalmembran verbindet.

Die Art ist brutpflegend, die Jungen entwickeln sich unter der Supradorsalmembran.

Wir fanden folgende Maße:

	1.	2.	3.	
r =	2,8;	5;	8,5	mm
R =	4,5;	9;	16,5	„

Eine Zusammenstellung der Fundorte von *Pteraster militaris* bringt Ludwig, Arkt. Seesterne, p. 470. Danach kommt er westatlantisch von Cape Cod bis zur Davisstraße vor und erreicht an Grinnelland seinen nördlichsten Fundort. Ostatlantisch kommt er von Kap Tscheljuskin an, an der ganzen Küste bis Norwegen und hier südlich bis zum Bömmelfjord vor. Ferner bei Grönland, Jan Mayen, Spitzbergen und in dem Faeroerkanal, also ostatlantisch etwa zwischen 59°—81° NB. Sein Verbreitungsgebiet berührt eben den nördlichen Teil der Nordsee.

Er lebt meist in Tiefen von 37—200 m auf sandigem, kiesigem und steinigem Boden, seltener auf Schlick oder Lehm. Vereinzelt kommt er auch in geringer Tiefe von nur 18 m und größerer bis zu 1113 m vor (Ludwig).

Möbius und Bütschli haben diese Art nur einmal an der norwegischen Küste gefunden. Von der schottischen Ostküste finden sich keine Fundorte angegeben und auch sonst aus der Nordsee nicht.

Unsere Exemplare stammen von den Stationen:

Februar 1906 N 10: 1 Exemplar, 210 m; Schlick,
Juli 1904 St 33: 2 Exemplare, 103 m;

also aus der norwegischen Rinne und dicht von deren südlichem Rande. Es ist anzunehmen, daß diese Ausbreitung von der norwegischen Küste aus erfolgt ist.

Pteraster pulvillus M. Sars.

Vergl. M. Sars, Oversigt af Norges Echinodermer, 1861, p. 62—75.
Döderlein, Echinodermen der Olga-Exped., p. 217, 218.
Abbildungen bei: Sars, l. c. Taf. VI, Fig. 14—18, Taf. VII, VIII und IX Fig. 1—6. Döderlein, l. c. Taf. VIII, Fig. 10, 10a.

Die Scheibe erscheint geschwollen oder kissenförmig, der Rücken stark gewölbt mit körniger bis höckeriger Oberfläche. Die fünf Arme sind sehr kurz, r : R = 1 : 1¼ bis 1 : 1½. Die Supradorsalmembran ist ziemlich derb. Die Ambulakra mäßig weit, begrenzt von quergestellten Reihen von je fünf bis sechs Adambulakralstacheln, die durch eine Membran flossenartig verbunden sind. Die innerste solche flossenartige Adambulakralstachel-Querreihe jeder Armseite verwächst mit der entsprechenden innersten des benachbarten Armes und bildet so den Mundwinkel als einheitliches Gebilde. Der Randsaum ist schwach, aber deutlich gekerbt. Die Dorsalpaxillen sind größer als bei *Pteraster militaris,* zylindrisch, mit divergenten, beweglichen, nadelförmigen Stacheln versehen, deren Zahl nach Sars 8—15 beträgt, was Döderlein bezweifelt, der eine geringere Zahl, 5—10, gefunden hat; wir haben 7—10 gefunden. Die häutigen Umhüllungen der Paxillen verbinden deren Stachelchen mit der Supradorsalmembran derartig, daß nicht nur jedes einzelne Stachelchen wie bei *Pteraster militaris* an der Supradorsalmembran angeheftet, sondern außerdem durch besondere Gewebszüge, die als Verstärkungen der Membran erscheinen, mit den benachbarten der gleichen Paxille und mit zunächststehenden der angrenzenden Paxillen verbunden ist. So entsteht in der Supradorsalmembran ein fibröses Netzwerk, dessen Maschen unregelmäßig umgrenzt sind, wie sie Sars (Oversigt, Tab. VII, Fig. 1 u. 2) abbildet, allerdings wohl etwas schematisiert und viel kräftiger, wie wir es an unseren beiden Exemplaren erkennen konnten. Auf seiner Abbildung der Rückenseite eines kleinen Exemplars (Tab. VI, Fig. 14) ist vollends die Anordnung der Maschen eine so regelmäßige, wie wir sie nicht konstatieren können.

Bei einem unserer Exemplare war r = 7, R = 9 mm, beim anderen r = 7½, R = 10 mm.

Eine Zusammenstellung der Fundorte von *Pteraster pulvillus* bringt Ludwig, Arkt. Seesterne, p. 471. Hiernach kommt er an der amerikanischen Küste zwischen 42° — 48° NB. vor. Ostatlantisch bei Spitzbergen, an der Murmanküste, im Karischen Meer etc. und an der skandinavischen Küste von Finmarken bis zum Selböfjord (= 60° NB.).

Er lebt auf schlickigem, lehmigem, sandigem und steinigem Boden, in Tiefen von 36—210 m (Ludwig). Sein Verbreitungsgebiet reicht also von Norden her eben nur bis an die Nordsee heran, und die anderen, sonst genannten Bearbeiter der Nordsee-Echinodermen haben ihn nicht gefunden.

Es lagen uns von einem Fundort nördlich der Shetlands (Juni 1905, St 45, grober Sand mit Schalentrümmern) 2 Exemplare vor.

Retaster multipes (M. Sars).

Vergl. M. Sars, Nye Echinodermer, 1877, p. 65—72.
Abbildungen ebenda, Tab. VIII, Fig. 1—17.

Neben den Merkmalen der Pterasteriden hat diese Art sehr zahlreiche, vierreihig angeordnete Füßchen. Jeder Füßchenquerreihe entspricht ein quergestellter Kamm von je fünf Ambulakralstacheln, von denen die äußeren die längsten sind. Die Randstacheln verhalten sich wie bei *Pteraster militaris.* Die Scheibe ist ziemlich stark angeschwollen. Die Arme sind kurz, r : R = 1 : 1,5. Die Dorsalpaxillen sind mit einer größeren Zahl von nadelförmigen Stacheln versehen, und zwar mit einem besonders starken Mittelstachel, um den die übrigen, kleineren, quirlförmig angeordnet sind. Die häutigen Umhüllungen der nadelförmigen Stacheln, welche der Supradorsalmembran angeheftet sind, verbinden sich mit den von den Stachelchen benachbarter Paxillen kommenden derartig, daß von ihnen in der Supradorsalmembran ein zusammenhängendes Netz gebildet wird.

Die Färbung des einzigen, vom „Poseidon“ gefundenen sehr großen Exemplars, entsprach im allgemeinen der von Sars angegebenen. Deutlich wich davon indessen die matt-dunkelrote Grundfärbung

der Oberseite ab. Sehr auffallend ist besonders die auch von Sars beobachtete lebhaft violette Farbe der Ambulakralfüßchen mit ihren weißlichen Saugscheiben.

Einen zusammenfassenden Überblick über die Fundorte dieser selten auftretenden Art gibt Ludwig, Arkt. Seesterne, p. 472. Danach ist sie an der norwegischen Küste zwischen 58°—64° NB. bekannt, sowie aus der Barentssee. An der Ostküste Nordamerikas ist sie zwischen dem 35.° und 45.° NB. gefunden worden. Sie lebt in 110—1170 m Tiefe auf lehmigem und steinigem Grund.

Aus der Nordsee finden sich keine Fundorte erwähnt. Unser einziges, sehr großes Exemplar stammt aus dem November 1906 von Station N 8 (335 m tief, toniger Schlick).

Stichaster roseus (O. F. Müller).

Vergl. Synonymik bei Ludwig, Arkt. Seesterne, p. 477, 478 und Beschreibung bei Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 85.

Die Arme sind drehrund, lang, allmählich sich verjüngend, stumpf endend. Die Scheibe ist klein, die Füßchen vierreihig, die Ambulakralfurche weit. An den distalen Teilen der Arme stehen zwei regelmäßige Reihen von Adambulakralstacheln, die proximalwärts noch durch eine unregelmäßige, äußere, dritte Reihe vermehrt werden; in diesen proximalen Armteilen finden sich seitlich hiervon noch wenige, meist zwei unregelmäßige Reihen kleinerer Stacheln, die, je weiter nach außen, eine mehr tuberkelartige Form annehmen. Der übrige Umfang der Arme ist bedeckt mit in Längsreihen angeordneten Skelettplatten, die jede mit Gruppen von Kalktuberkeln besetzt sind. Besonders fällt unter diesen die dorsale Medianreihe ins Auge. Die Madreporenplatte tritt deutlich hervor, liegt seitlich und ist von einem Kreis von Tuberkeln umgeben. Die Farbe des lebenden Tieres ist orange oder rötlich. r : R = 1 : 6 bis 1 : 7.

Wir fanden:

	1.	2.	3.	4.	5.	
r =	6;	9;	11;	12;	13	mm
R =	41;	57;	80;	90;	88	„

Eine genaue Zusammenstellung des Verbreitungsgebietes dieser Art bringt Ludwig, Arkt. Seesterne, p. 478. Danach beginnt ihr Gebiet im Golf von Biskaya mit 45° NB., dringt im Kanal nur bis Plymouth und Roscoff ein. Sie breitet sich aber an der Westküste Großbritanniens und Irlands entlang bis zu den Shetlands und geht südwärts an der Ostküste Schottlands entlang in die Nordsee, wo ihr südlichster Fundort bei Northumberland (Norman) ist. An der Küste Skandinaviens kommt sie von Bohuslän bis zum Vaagsfjord an der Nordseite der Lofoten vor. Ihr Verbreitungsgebiet ist also sehr klein und die Nordsee liegt etwa in der Mitte seiner Breitenausdehnung.

Sie ist aus Tiefen von 4—366 m bekannt, doch scheint ihr Hauptverbreitungsgebiet etwa zwischen 18—200 m zu liegen, „auf lehmigem, sandigem und steinigem Boden“ und, nach Fesstellungen an unseren Fundorten, vielleicht auch auf schlickigem Boden.

Vom „Poseidon“ ist diese Art an 9 Stationen erbeutet worden und zwar:

Februar 1906 N 6: 100 m; feiner Sand mit Schlick, 2 große,
März 1905 St 8: 197—187 m; feiner Sand, Schalentrümmer, 1 mittelgroß,
Juni 1905 St 36: 89—99 m; feiner Sand, 1 groß,
„ „ „ 40: 134—215 m; feiner Sand, Schalentrümmer, kleine bis große,
„ „ „ 43: 278 m; kleine Steine, 1 klein,
„ „ „ 45: 206 m; grober Sand mit Schalentrümmern, 1 mittelgroß,
„ „ „ 47: 98—116 m; grober Sand mit Schalentrümmern, 1 sehr groß,
Juli 1904 „ 33: 103 m; kleine und große,
„ „ „ 35: 148 m; Schlick, 1 über mittelgroß.

(Die Angaben bezüglich der Zahl und Größe beziehen sich alle nur auf mitgebrachte Exemplare.)

Die südlichsten drei dieser Stationen liegen am Südrande der norwegischen Rinne, gegenüber der Südspitze Norwegens (Juli 1904, St 33 und 35, N 6); eine etwa mitten zwischen Norwegen und Schottland (St 36), eine (St 47) südlich der Shetlands und die übrigen vier am äußersten Nordrand der Nordsee an

oder in der norwegischen Rinne. Temperatur und Salzgehalt wurden nur an der Station N 6 gemessen, sie betrugen 2 m über dem Boden + 6,5° C bez. 35,14‰. Alle unsere Stationen liegen in einem Gebiet, in dem die Temperatur höchstens auf 6,5° bis 6° C sinken und bis 8° C steigen kann, so daß die jährliche Schwankung kaum 2° C beträgt. Etwas größere Schwankungen nach oben und unten zeigt das Wasser südlicher, an der Ostküste Schottlands, wo die Art auch vorkommt.

Alle unsere Exemplare haben wir in größeren Tiefen, von über 90 m (bis 278 m), gefunden, dabei zeigt sich eine deutliche Bevorzugung des sandigen Bodens, von dem wir die meisten Funde aufweisen können.

Zieht man das Vorkommen dieser Art an der Ostküste Schottlands, sowie an der norwegischen Küste in Betracht, ihr gänzliches Fehlen in der südlichen Hälfte der Nordsee, so erscheint es als unzweifelhaft, daß sie vom Norden her in die Nordsee eingewandert ist, einerseits von der norwegischen Küste her, andererseits um Schottlands West- und Nordküste südwärts an dessen Ostküste.

Asterias rubens Linné.

Asteracanthion rubens L., Möbius und Bütschli 1873.
Vergl. Bell, *Asterias rubens* and the Brit. spec. 1891, p. 469 ff.; derselbe, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 100—103; Perrier, Recherches Pedizell. 1869, p. 228—229.
Abbildungen bei Forbes, Brit. Starfishes 1861, p. 83, Habitus.

Die Arme sind gewöhnlich in der Fünfzahl, ziemlich gedrungen, gerundet, häufig gleich hinter ihrem Ansatz angeschwollen und von dort aus allmählich und gleichmäßig sich verjüngend. Die Dorsalfläche ist mit Stacheln bedeckt, die ungefähr gleich groß, höchstens von mittlerer Länge sind und in verschiedener Massenhaftigkeit vorkommen können. Sie sind bald mehr zugespitzt, bald mehr oder weniger abgestumpft und unregelmäßig angeordnet. Nur in der Medianlinie des Rückens der Arme findet sich eine einzige, besonders hervorstechende Stachelreihe, die entweder in fast gerader Richtung oder im Zickzack verläuft, in welchem Falle sie zuweilen verdoppelt erscheint. Die Ambulakralrinne ist weit, zu jeder Seite begrenzt von zwei Reihen von Furchenstacheln, deren innere die dünneren Stacheln aufweist. Eine ziemlich wohlmarkierte Furche trennt die äußere adambulakrale von der nächsten Stachelreihe. Dieser unmittelbar benachbart, verläuft an der Seite der Armunterflächen eine weitere Reihe von Stacheln, die in reihenartige Gruppen von 2—3 Stacheln aufgelöst ist, welche ein wenig schräg zur Längsachse des Armes stehen. Darauf folgt nach außen eine weite Furche und an der Kante der Unterseite zwei unregelmäßige Reihen, deren Stacheln oft die stärksten und bestentwickelten am ganzen Körper sind. Manchmal jedoch sind die ventralen Stacheln ebenso stark oder stärker. Die Madreporenplatte ist gewöhnlich scharf von ihrer Umgebung abgesetzt und liegt nahe dem Rande der Scheibe. Es finden sich sowohl gerade als gekreuzte gestielte Pedizellarien vor, deren Anordnung jedoch bei kleinen Exemplaren weit weniger deutlich ins Auge fällt als bei entsprechend großen und sogar kleineren Exemplaren von *Asterias mülleri*. Bei großen Individuen findet man die gekreuzten Pedizellarien an sämtlichen Stacheln in Gruppen angeordnet, und zwar an den Stacheln der Oberseite in einem Kreise am Grunde des Stachels, an den Adambulakralstacheln und den übrigen Stacheln der Unterseite, bis zur unteren seitlichen Kante des Armes hin nur an der der Ambulakralfurche abgewandten Seite und etwas weiter vom Grunde des Stachels entfernt, an den Adambulakralstacheln an deren Spitze als ein kleines Büschel. Die geraden Pedizellarien befinden sich mehr oder weniger zahlreich in der Nähe der Ambulakralfurche, in den Armwinkeln und auf der aboralen Fläche zerstreut.

Asterias rubens ist eine sehr variable Art und hat verschiedentlich Gelegenheit zur Aufstellung gesonderter Varietäten gegeben, deren Grenzen von verschiedenen Autoren enger oder weiter gezogen wurden und die einzelne selbst zu besonderen Arten erhoben haben. In die dadurch entstandene Verwirrung in der Auffassung dieser und der von ihr abgeleiteten Arten, sowie ihrer Varietäten hat Bell (1891) unter ausführlicher Darstellung der verschiedenen Ansichten Klarheit gebracht. Es erübrigt sich daher, hier nochmals eingehend auszuführen, daß violette Exemplare der dort besprochenen Artengruppe, soweit sie nicht der von Bell begründeten Art *Asterias murrayi* zugehören (die bis dahin aber nur von der westschottischen Küste bekannt ist), eine nicht einmal lokal scharf gesonderte, sondern mehr individuelle Farben-

spielart darstellen. Wir können seinen Ausführungen nichts Neues hinzufügen und wollen hier bloß noch erwähnen, daß sich im Hafen von Mandal zugleich pommeranzenfarbige bis rötliche, andererseits violette Exemplare von *Asterias rubens* nebeneinander vorfanden.

Das größte Exemplar aus dem „Poseidon"-Material hatte r = 46 mm, R = 260 mm.

Asterias rubens kommt nur ostatlantisch vor, hier aber ist er der häufigste Seestern. Sein Gebiet reicht vom Senegal bis zum weißen Meer und überschreitet auch den Polarkreis. Ludwig (Arkt. Seesterne, p. 488) gibt als Tiefenverbreitung 0—201 m an.

Vom „Poseidon" ist er an 120 Stationen erbeutet worden, bei den meisten übrigen Stationen, an denen er nicht im Fang war, ist sein Fehlen nur als ein zufälliges anzusehen, da in nächster Nähe mit den gleichen äußeren Verhältnissen sich stets Stationen finden, an denen er gefunden wurde. Bemerkenswert erscheint sein Fehlen nur an allen über 215 m tiefen Stationen, besonders den oft befischten von den Terminfahrten (N 7, N 8, N 9, Juni 1905 St 43, 44) in der norwegischen Rinne. Von der schottischen und englischen Küste, sowie aus dem Kanal sind eine große Anzahl von Fundorten bekannt, die unsere dichtgesäten Funde in der übrigen Nordsee ergänzen, so daß er nirgends in der ganzen Nordsee fehlt, außer in der norwegischen Rinne. Die Ursache seines Fehlens ist hier offenbar die große Tiefe, wohl auch die Bodenart; sonst wird er zwar vornehmlich, aber nicht ausschließlich auf sandigem Boden, sondern wiederholt auch auf Schlick angetroffen, doch dürften solche Exemplare nur als hin verirrt angesehen werden.

In der Ostsee ist *Asterias rubens* vom „Poseidon" an folgenden Stellen erbeutet worden:

O 1: November 1904: 20 m; T: 10,67° C, S: 17,86‰, 16 erwachsen,
O 3: Februar 1906: 34 m; T: 2,20° C, S: 20,72‰, 1 unter mittelgroß,
November 1903: T: 9,53° C, S: 24,61‰, nicht riechender Mud, 1 klein,
O 4: Mai 1905: 24,5 m; T: 4,06° C, S: 16,89‰, 2 erwachsen,
November 1904: T: 12,72° C, S: 19,38‰, Mud, 4 erwachsen,
O 5: Februar 1904: 25,5 m; T: 2,91° C, S: 18,98‰, Sand mit wenig Schlick, schwärzlich, 1 erwachsen,
Mai 1903: T: 4,82° C, S: 16,04‰, Schlick, 1 klein,
August 1903: T: 13,42° C, S: 17,94‰, feiner Sand mit etwas Mud, schwärzlich, 22 erwachsen,
November 1903: T: 9,12° C, S: 15,23‰, sehr sandiger Schlick mit Steinchen, 1 erwachsen.
Zwischen Stoller-Grund und Bülk, Mai 1902: dunkelgrauer Schlick, 2 erwachsen.
Bei Fehmarn, Mai 1904: 17 erwachsen.
Bei Dahme, Mai 1904: 8 m; grober Kies mit Steinen, viele kleine.
Zwischen Darsser Ort und Gjedser Feuerschiff, August 1905: 15—17 m; Sand, 3 unter mittelgroß.

Er dringt also in die Ostsee sehr weit ein. Die östliche Grenze seines Verbreitungsgebietes liegt hier zwischen dem 12.° und 13.° ÖL. da, wo nach der Einteilung von Möbius (Komm.-Ber. 1873, p. 138) das westliche Becken der Ostsee aufhört, d. h. an der „Darsser Schwelle". Östlich davon ist er zwar auch gefunden worden (Brandt, Holsatiafahrt), aber nur an einem einzigen Ort, westlich von Stolpe in 20 m Tiefe zwischen Algen, in vier kleinen Exemplaren, von denen das größte einen Durchmesser von 22 mm hatte. Er erscheint hier, wie auch Brandt bemerkt, nur vorübergehend, als Gast. Die östlichste Terminstation, auf der, oder in deren Nähe er öfter schon, auch von anderen, gefunden wurde, ist O 5, an den östlicheren, dicht benachbarten, in der Linie Trelleborg—Arkona liegenden Terminstationen (O 6, 7, 8, 9) ist er nie erbeutet worden. Es ist nicht anzunehmen, daß die Temperatur seine Ausbreitung in der Ostsee merkbar beeinflußt, da er sich in den nördlichen Meeren und in noch kälterem Wasser, als die Nordsee aufweisen kann, findet. Es ist offenbar der Salzgehalt bei seiner Ausbreitung das Ausschlaggebende. Ich habe die in den Bulletins Trimestriel (Conseil permanent internat. pour l'exploration de la mer) veröffentlichten Temperaturen und Salzgehalte für genannte Stationen dicht über dem Boden zusammengestellt und ihren durchschnittlichen Wert von vier Jahren (1902—1906) berechnet.

Es ergibt sich:

		O 5		O 6		O 7		O 8		O 9	
		°C	‰ Salzg.	°C	‰ Salzg.	°C	‰ Salzg.	°C	‰ Salzg.	°C	‰ Salzg.
Durchschnitt im	Februar	1,90	18,23	2,16	12,89	1,93	12,40	2,43	16,05	1,71	12,22
	Mai	4,17	17,08	5,02	7,65	4,58	10,22	4,83	15,33	4,15	10,10
	August	11,63	19,82	10,96	8,80	12,10	14,27	11,53	15,87	13,11	13,42
	November	9,87	13,38	9,10	7,89	8,85	13,05	9,45	13,15	9,62	10,11
Jahresdurchschnitt		6,89	17,13	6,56	9,33	6,87	12,98	7,06	15,10	7,15	11,46
beobacht. Wert	höchster	13,42	23,12	13,52	20,55	15,01	22,68	14,83	23,50	14,96	16,26
	niederster	1,16	9,00	1,70	7,23	1,67	7,61	2,17	8,71	1,35	8,13

Bei O 5 ist also der Salzgehalt etwas höher, als bei den anderen Stationen. Der Jahresdurchschnitt liegt über 15‰, und Wasser von unter 13‰ oder sogar unter 10‰ ist nur vereinzelt und vorübergehend. Es dürften die genannten Zahlen von O 5 also die Grenzwerte für den Mindestgehalt an Salz ausdrücken, in dem *Asterias rubens* gedeihen, sich bis zur Geschlechtsreife entwickeln und vermehren kann.

Kirchenpauer (Die Seetonnen der Elbmündung, Abhandlung vom naturw. Verein in Hamburg, Bd. IV, Abt. 3, 1862) erwähnt, daß *Asteranthion rubens* sehr weit in die Elbe aufwärts eindringt, bis ins Eitzenloch. Dahl (Unters. über die Tierwelt der Unterelbe, Wiss. Meeresunters. XVII.—XXI. Jahrg. 1893) hat hier an der Oberfläche den Salzgehalt mit 16,2‰ gefunden, am Boden dürfte er noch höher sein. Auch ist bei der Elbmündung sicher nicht der Salzgehalt allein bei der Ausbreitung ausschlaggebend, sondern noch (wie Dahl u. a. auch ausführen) die Strömung. Ein Vergleich der Ostsee-Echinodermen mit denen der Elbmündung ist demnach nur in sehr bedingtem Grade möglich.

In der Nordsee und Ostsee zusammengenommen fanden wir *Asterias rubens* an 45 Positionen auf Sand, der in vielen Fällen mit Schalentrümmern untermischt war, an 3 auf grobem Kies, an 3 auf Riffgrund, an 28 auf Sand mit Schlick; an 15 war Schlick und einmal (O 4) schwarzer, nicht stinkender Mud als Bodenart angegeben. Die Bodenart von den übrigen Stationen, von denen wir ihn noch haben, ist uns unbekannt.

Die Larve ist nach Mortensen (Nordisches Plankton) zahlreich in den dänischen Gewässern von Mai bis September.

Asterias mülleri M. Sars.

Asteracanthion mülleri Sars; Möbius und Bütschli, 1873.
Vergl. Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 100.
Sars, Oversigt af Norges Echin., p. 88—92.
Sars, Fauna lit. Norveg. Heft 1, p. 56—58.
Danielssen und Koren, *Asteroidea* der Norske Nordhavs-Exped., p. 21—23.
Ludwig, Brutpflege bei Echinodermen, p. 697.
Norman, Genera and Species, 1865, p. 127, 128.
Ludwig, Arkt. Seesterne, p. 481, 482, hier ausführlichste Synonymik.
Abbildungen bei Sars, Fauna lit., Taf. VIII, Fig. 38: weibl. Tier mit Brut; Fig. 39—43: verschiedene Entwickelungsstadien.

Die größten Exemplare dieser Art bleiben beträchtlich hinter den größten *Asterias rubens* an Größe zurück. Die Scheibe ist klein, r : R = 1 : 5 bis 1 : 8. Die Arme zeigen an ihrem Beginn eine mäßige seitliche Einschnürung, verjüngen sich oft bis fast zu zwei Dritteln ihrer Länge nur unmerklich und enden in einer stumpfen Spitze. Sie sind ringsum mit Stacheln besetzt, die in mehr oder weniger regelmäßigen, bald zahlreicheren, bald wenigeren Längsreihen angeordnet sind. Die Stacheln der verschiedenen Reihen des Armrückens sind untereinander gleichwertig, diejenigen der mittelsten Reihe nicht kräftiger entwickelt

als die der übrigen. Sie sind kräftiger, als die entsprechend großer Exemplare von *Asterias rubens*, kürzer als die von *Asterias glacialis*, zylindrisch oder kegelförmig, mit stumpf abgerundeter Spitze. Die Anzahl der Stachelreihen des Armrückens beträgt gewöhnlich bei jungen und mittelgroßen Exemplaren drei bis fünf, eine mediale und je eine bis zwei seitliche; bei ganz großen Exemplaren kann ihre Zahl sich noch vergrößern. Am Armrande finden sich bei jüngeren Exemplaren zwei regelmäßige, vollständige Randstachelreihen, zu denen nach Sars noch zwei unvollständige untere Randstachelreihen hinzutreten können. Wir fanden bei sehr großen Exemplaren stets die zwei vollständigen regelmäßigen, in einem Falle an einer Armseite eines großen Exemplars eine dritte, ebenso regelmäßige Randstachelreihe. Die Randstacheln sind wenig, aber doch deutlich kräftiger als die des Scheiben- und Armrückens. Die sämtlichen Stacheln des Armrückens und der Armseiten sind ebenso wie die zahlreichen, regellos stehenden Stacheln des Scheibenrückens, die untereinander und auch denen des Armrückens gleich stark sind, mit einem Pedizellarienbesatz versehen. Dieser sitzt etwa in der Mitte der Stacheln oder an deren unterem Drittel und ist bei jüngeren und halberwachsenen Exemplaren einreihig, bei ganz großen Exemplaren mehrreihig, breit. Bei jüngeren Exemplaren sitzen diese Kränze verhältnismäßig etwas höher oben, bei großen tiefer unten am Stachel. Auf der Unterseite folgen jenseits der Randstacheln bei jungen Exemplaren nur die Adambulakralstachelreihen, bei älteren schieben sich zwischen diese und die Randstacheln noch zwei nicht ganz regelmäßige Reihen von Ventrolateralstacheln ein, von denen namentlich die Stacheln der äußeren Reihe den Randstacheln an Größe gleichkommen. Die Adambulakralstacheln stehen in zwei Längsreihen, von denen die äußere unvollständig sein kann. Bei ganz jungen Exemplaren findet sich nur eine Reihe von Adambulakralstacheln vor, wodurch sich der Widerspruch in den beiden von Sars (Oversigt p. 90 und Fauna lit. p. 56) gegebenen Beschreibungen erklärt. Sowohl Adambulakral- als auch Ventrolateralstacheln weisen an der der Ambulakralfurche zugewandten Seite keinen Pedizellarienbesatz auf. Derselbe stellt an den Stacheln der Adambulakralreihen eine auf der der Furche abgewandten Seite stehende Gruppe von Pedizellarien dar, bei jüngeren in einreihiger Anordnung etwa in der Mitte des Stachels, bei älteren weiter oben ein Büschel. An den Ventrolateralstacheln dehnt sich dieser Besatz auch noch auf die der Mundöffnung und der Armspitze zugewandten Seite des Stachels aus und stellt so auf diesen, nur bei ganz großen Exemplaren entwickelten Stacheln, unvollständige Kränze von Pedizellarien dar. Diese lassen also die der Ambulakralfurche zugewandte Seite des Stachels frei und stehen ungefähr in der Mitte der Höhe des Stachels. Die bisher erwähnten Pedizellarien sind gestielte, gekreuzte. Sie treten bei *Asterias mülleri* viel kräftiger auf als bei *Asterias rubens*. Außer diesen finden sich auch gestielte gerade Pedizellarien in spärlicher Anzahl vereinzelt hier und da am Furchenrande an der diesem zugekehrten Seite einzelner, innerer Adambulakralstacheln nahe deren Basis vor. In den Maschen des Hautskeletts stehen Gruppen von zwei bis vier Papulae; bei ganz großen Exemplaren finden sich, allerdings selten, Gruppen mit fünf, sogar sechs Papulae. Die Madreporenplatte ist nackt und nicht von einem Stachelkranz umstellt, sie liegt ganz nahe dem Rande der Scheibe. Die Färbung gibt Sars als rot, gewöhnlich karmoisinrot, violett, seltener hellrotbraun, an der Bauchseite gelblichweiß, die der Stacheln rötlichweiß an. Die größten Exemplare des „Poseidon"-Materials waren an der Oberseite karmoisinrot bis violett, an der Unterseite gelblichweiß. Ein Exemplar war auch an der Oberseite gelblichweiß mit einem zarten, hellvioletten Hauch, dabei waren bei ihm die von den Pedizellarienkränzen gekrönten, ringförmigen Hautwälle am Grunde der Stacheln kräftig violett, die Stacheln selbst weiß. Die jüngeren Exemplare sind im allgemeinen heller gefärbt als die erwachsenen.

Die Art ist brutpflegend, die befruchteten Eier und die Jungen sitzen am Munde.

Der Unterschied zwischen jungen und alten Individuen ist so groß, daß man außer der Metamorphose der Bipinnaria zum Seestern fast auch noch von zwei weiteren, postlarvalen Metamorphosen reden könnte.

Wir fanden unter anderem folgende Maße:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	
r =	1;	3;	3;	5;	6;	12;	14;	15;	15;	17	mm
R =	5;	15;	18;	34;	32;	74;	91;	95;	120;	133	„

Im Laufe der Bearbeitung des „Poseidon"-Materials sind die jüngsten Exemplare von *Asterias mülleri*, weil sie, im Gegensatz zur typischen Form nur eine Reihe von Adambulakralstacheln und drei ziemlich regelmäßige Reihen von Rückenstacheln aufweisen, fälschlich als *Asterias glacialis* bestimmt worden.

Daß sie dies nicht sind, ergab sich bei eingehenderer Betrachtung aus dem Fehlen der Doppelreihe von Stacheln, welche zwischen der Adambulakralbewehrung und der unteren seitlichen Armkante gelegen, für *Asterias glacialis* typisch ist, sowie aus der andersartigen Ausbildung und Anordnung der Pedizellarien. Daß andererseits diese Individuen mit nur einer adambulakralen Stachelreihe wirklich junge Individuen von *Asterias mülleri* waren, ergibt das völlige Übereinstimmen aller übrigen Charaktere.

Eine gleiche Erscheinung trifft auch für ganz junge Individuen von *Asterias hyperborea* Danielssen und Koren zu. Gleichzeitig (Norske Nordhavs-Exped. 1883) mit der erwachsenen Form ist von denselben die Jugendform als besondere Art, *Asterias normani*, beschrieben worden. Die Identität dieser beiden Formen weist Ludwig nach (Arkt. Seest., p. 484).

Der große Unterschied [1]) zwischen jüngeren und älteren Exemplaren von *Asterias mülleri* und die Ähnlichkeit der größten Exemplare dieser Spezies mit *Asterias hyperborea* hat auch noch einen Irrtum verursacht: Döderlein (Echinod. der „Olga"-Expedition), Östergreen (Zoolog. Anzeiger 1904, Bd. 27, p. 615) und Michailowski (Echin. des Eisbrechers „Jermak") sprechen nämlich die Ansicht aus, daß *Asterias mülleri* und *hyperborea* ineinander übergehen. Es hat dies Dr. Süßbach anfangs veranlaßt, die größten und ältesten Exemplare von *Asterias mülleri* als *Asterias hyperborea* zu bezeichnen. Indessen ist, wie die weitere Untersuchung ergab, die Stachelanordnung sowie die Stellung der Pedizellarien-Halbkränze an den Adambulakralstachelreihen und den diesen benachbarten zwei innersten ventralen Stachelreihen, sowie die Gruppierung der Papulae ein spezifisches, gut trennendes Charakteristikum beider Formen.

Entsprechend diesem müssen die im vorläufigen Bericht über Echinodermen des „Poseidon" (III. Jahresber. Internat. Meeresforschung, 1. Abteilung, Kiel 1906, p. 36, erstattet von K. Brandt, auf Grund von Angaben von Dr. Süßbach) enthaltenen Angaben über *Asterias glacialis* und *Asterias hyperborea* zurückgenommen werden, da sich die ersteren auf ganz junge, die letzteren auf ganz alte Exemplare von *Asterias mülleri* beziehen.

Eine ausführliche Zusammenstellung über das Verbreitungsgebiet von *Asterias mülleri* bringt Ludwig (Arkt. Seest., p. 481, 482). Danach fehlt diese Art an der amerikanischen Küste, ist aber sicher nachgewiesen im Cumberland-Sund, an Grönland, Island, bei den Faeroer, den Shetlands. Ferner an der ganzen Küste Norwegens entlang bis Finmarken, an der Murman-Küste und im karischen Meer. In die Nordsee dringt sie sehr weit ein, an der englischen Küste ist sie südwärts bis Durham gefunden worden, ferner an der Doggerbank (Sluiter 1895), bei Helgoland, an der jütischen Halbinsel, im Skagerrak und Kattegat und im Öresund.

Von Bodenarten bevorzugt sie steinigen und kiesigen Boden, doch wurde sie auch auf sandigem und schlickigem Boden gefunden. Wie wir weiter unten sehen, gibt das Journal bei einigen Fängen des „Poseidon", in denen sie sich fand, auch „Schlick" an.

„Sie geht vom Strand an in Tiefen von 792 m, aber meistens nicht tiefer als 150 m" (Ludwig).

Vom „Poseidon" wurde *Asterias mülleri* an 26 verschiedenen Positionen erbeutet, und zwar:

März 1904 St 10: 73 m; feiner Sand, 1 klein,
„ 1905 „ 2: 68—78 m; 1 mittelgroß,
„ „ „ 3: 93—99 „ 1 unter mittelgroß,
„ „ „ 10: 117 m; Sand, 1 juv., 2 mittelgroß, 1 groß,
„ „ „ 12: 105 „ feiner schlickiger Sand, 1 groß,
„ „ „ 17: 92 m; Schlick, kleine bis große, ziemlich zahlreich,
Mai „ N 3: 70 „ feiner Sand, häufig, kleine,
„ „ „ 4: 84 „ feiner Sand, etwas Schlick, juv. bis groß, ziemlich zahlreich,

[1]) Wie bereits von Sars (Fauna lit.) gefunden wurde, wird *Asterias mülleri*, ebenso wie die ebenfalls brutpflegende *Cribrella sanguinolenta* lange vor der Erreichung der definitiven Wachstumsgrenze geschlechtsreif. Sars' Diagnose von *Asterias mülleri* (Fauna lit.) bezieht sich auf Exemplare von geringer Größe. Von diesen, der Originalbeschreibung zugrunde liegenden, unterscheiden sich die völlig erwachsenen, deren Armlänge bis zu 10 cm beträgt, wie schon oben erwähnt, wesentlich.

Mai 1903 N 6: } feiner Sand mit Schlick, 1 klein,
„ 1905 „ 6: } einige junge Exemplare,
Juni 1905 St 33: 57—63 m; feiner Sand, 2 mittelgroße,
„ „ „ 35: 63 m; feiner Sand, einige kleine bis mittelgroße,
„ „ „ 37: 110—121 m; Schlick mit Sand, 1 unter mittelgroß,
„ „ „ 38: 100—111 „ feiner Sand, 1 groß,
„ „ „ 42: 190 m; feiner Sand, 1 klein, 1 mittelgroß,
„ „ „ 45: 206 „ grober Sand mit Schalentrümmern, 1 mittelgroß,
Juli 1903 „ 65: 72—69 m; feiner Sand mit Schlick, 3 juv.,
„ 1904 „ 28: 85 m; schlickiger Sand, 1 über mittelgroß,
„ „ „ 30: 88—106 m; feiner schlickiger Sand, 1 juv., 1 klein,
„ „ „ 31: 87 m; Schlick, 1 juv.,
„ „ „ 33: 103 m; 2 klein,
„ „ „ 35: 148 „ Schlick, 4 klein, 1 über mittelgroß,
„ „ „ 46: 79 m; sandiger Schlick, 1 juv.,
August 1905 N 4: 83 m; feiner Sand, etwas Schlick, 3 große,
„ „ „ 5: 68 „ feiner Sand, 1 klein, 1 mittelgroß,
„ 1902 „ 11: 64 „ Sand, zum Teil grob, 1 juv., 4 klein,
November 1904 N 3: 69 m; feiner Sand, juv. bis kleine,
„ „ „ 5: 64 „ feiner Sand, 1 klein,
„ „ „ 6: 100 m; feiner Sand mit Schlick, 15 kleine,
„ 1905 „ 11: 53 m; Sand, zum Teil grob, 11 mittelgroße,
„ 1904 „ 3 bis N 4: 75—86 m; 4 sehr große,
„ „ „ 10 bis N 11: 81 m; 1 klein, 1 mittelgroß.

Diese Stationen liegen alle im mittleren und nördlichen Teil der Nordsee, die südlichsten wenig über dem 56.° NB. (Juli 1903 St 65, 1904 St 46). Vom „Poseidon“ ist *Asterias mülleri* im südlichsten Teil der Nordsee nie erbeutet worden, trotzdem gerade hier, speziell in der Deutschen Bucht, die meisten Fänge ausgeführt worden sind. Wohl aber werden von anderen Autoren auch südlicher gelegene Fundorte erwähnt. Und zwar sind die südlichsten zwei Stationen von Tesch, etwa auf der Höhe von Durham, 55° 10′ NB. 0° 20′ WL., ferner bei Helgoland von Meißner und Collin. Das Vorkommen dieses Seesternes in dem südlichen und südöstlichen Teil der Nordsee ist also zwar selten, kann aber dennoch nicht nur als zufällig oder vorübergehend bezeichnet werden, wenn man berücksichtigt, daß er brutpflegend ist, seine Larven also nicht etwa, wie vielleicht bei anderen Arten durch Strömungen weit verschleppt werden können, sondern überall da, wo auch nur kleine Exemplare gefunden werden, in nächster Nähe auch geschlechtsreife Tiere sein müssen. Trotzdem wäre es nicht ausgeschlossen, daß in bestimmten Gegenden die Tiere sich nicht über ein gewisses Stadium hinaus entwickeln, da sie lange vor Vollendung ihrer individuellen Größenentwickelung geschlechtsreif werden. Die bisherigen Angaben bieten aber keine diesbezüglichen Anhaltspunkte. Auf den beiden erwähnten südlichsten Stationen fanden wir nur ganz kleine Tiere, auf der benachbarten, etwa $^1/_2{}^0$ nördlicher liegenden Station N 3 aber auch sehr große. Ebenso fanden wir auf anderen Stationen nur ganz junge Tiere, in ihrer Nähe liegen aber stets auch andere Stationen, auf denen große und sehr große Tiere gefunden wurden.

Als niederste Temperatur wurde von uns + 5,78° C (Mai 1905 N 3) und als höchste 8,75° C (November 1904 N 5) konstatiert, niederster und höchster Salzgehalt mit 34,76‰ (Juni 1905 St 33) bezw. 35,21‰ (Mai 1905 N 6). Diese Zahlen bezeichnen etwa die Schwankungen, denen Temperatur und Salzgehalt in dem hauptsächlich von unserer Art bewohnten Teil der Nordsee unterliegt, während die oben erwähnten, südlicheren Fundorte in Gegenden liegen, die weit größere Schwankungen aufweisen.

Betrachtet man die Verbreitung von *Asterias mülleri* außerhalb der Nordsee, ihr häufiges Vorkommen im nördlichen und mittleren Teil derselben, ihr Fehlen im Kanal, darf man wohl schließen, daß dieser Seestern von Norden her in die Nordsee eingewandert sein muß.

Asterias glacialis L.

Asteracanthion glacialis L., Möbius und Bütschli 1873.

Synonymik und ausführliche Beschreibung siehe bei Ludwig, Seesterne des Mittelmeers, p. 364.

Vergl. ferner Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 98, 99.

Bell, Note on Ast. 1882, p. 282—284.

Müller und Troschel, System der Asteriden, p. 14, 15.

Norman, Genera and spec., p. 126, 127.

Abbildungen bei Ludwig, Seesterne des Mittelmeeres, Taf. III, Fig. 1—3.

Die Scheibe ist klein, gegen die Arme deutlich abgegrenzt, da die Stacheln des Scheibenrückens in einem Fünfeck angeordnet sind. r : R = 1 : 6,5 bis 1 : 9,5. Die Arme sind lang und erhalten durch die kräftige Ausbildung ihrer längsverlaufenden Stachelreihen ein deutlich kantiges Aussehen. Die Zahl der Stachellängsreihen auf den Armen ist Variationen unterworfen, gewöhnlich findet man neben einer medial verlaufenden jederseits eine ihr gleichwertige seitliche. Die Reihe kann auch regelmäßig oder unregelmäßig unterbrochen verlaufen. Die Anordnung der Rückenstacheln, insbesondere die Zahl der Rückenstachelreihen, verliert nach Bell (1882) angesichts der großen Variabilität, ebenso wie bei *Asterias mülleri*, auch bei *Asterias glacialis* an systematischer Bedeutung. Die Ambulakralfurche ist breit, die Adambulakralstacheln in einer einfachen Reihe angeordnet, seitlich davon findet sich eine Doppelreihe am Grunde paarweise beieinander stehender, medial- und (lateral-)distalwärts divergierender Stacheln. Diese Doppelreihe markiert gewöhnlich jederseits die untere Seitenkante des Armes. Die Furchenstacheln sind schlank, mit stumpfem, etwas abgeplattetem Ende; von den übrigen Stacheln sind stets die inneren der Doppelreihe kleiner als die äußeren. Diese und die sämtlichen übrigen Stacheln der Arme und Scheibenoberseite sind untereinander annähernd gleich groß, größer und kräftiger als bei entsprechend großen Exemplaren von *Asterias rubens* und *mülleri*, kegelförmig und mit abgerundeter Spitze endend. An den Stacheln des Scheiben- und Armrückens findet man einen dichten Kranz gestielter, gekreuzter Pedizellarien. Dieser sitzt bei konservierten Alkoholexemplaren am Grunde der Stacheln. Im Leben ist die Hautmanchette, welche den Pedizellarienkranz trägt und die mit Muskulatur versehen ist, imstande, sich zu strecken, so daß der Kranz höher an dem Stachel zu sitzen kommt und sich wieder bis zum Grunde zusammenziehen kann, wie Perrier ausführt (Mémoire sur les Étoiles de mer etc., 1884, p. 145, und Recherche sur les Pedicellaires et Ambulacres, 1869, p. 228, 229). An den Stacheln der unteren seitlichen Doppelreihe fehlt die Bewehrung mit gekreuzten Pedizellarien vollständig, während die äußeren je einen unvollständigen Pedizellarienkranz besitzen, der nur ihre der Ambulakralfurche zugewandte Seite freiläßt. Außer den gekreuzten Pedizellarien besitzt *Asterias glacialis* noch zwei weitere Arten von Pedizellarien. Die kurzen, geraden Pedizellarien stehen am Rande der Ambulakralfurche, die langen zerstreut in den Maschen des Hautskeletts. Die Papulae stehen in Gruppen bis zu acht zusammen. Die Madreporenplatte ist nicht sehr groß, nackt, steht dem Scheibenrande ziemlich nahe. Die Färbung ist nach Müller und Troschel hellrotbraun, nach Ludwig (Leunis Synopsis) hellgelb bis weiß, nach Forbes (Brit. Starfishes) rötlich oder orange, nach Delle Chiaje gelbbraun. Ludwig (Seest. Mittelmeer) gibt Taf. III, Fig. 1—3, farbige Abbildungen zweier verschieden gefärbter Exemplare unserer Art, das eine überwiegend grün, das andere gelblich bis gelbbraun, sowie p. 391, 392 eine sehr ausführliche Beschreibung der verschiedenen Färbungsdetails und verschiedener Färbungsvariationen.

Eine ausführliche Zusammenstellung der Fundorte dieser Art findet man in dem ebengenannten Werk von Ludwig, p. 392—394. Danach kommt sie im östlichen Teil des atlantischen Ozeans von den Kapverden an nordwärts bei den kanarischen Inseln, Madeira usw., im Mittelmeer, an der Küste von Spanien und Frankreich vor. In den Kanal dringt sie von Süden nicht weiter als bis zur Linie Cherbourg-Plymouth, dagegen findet man sie oft an der ganzen Westküste Großbritanniens und Irlands. Sie fehlt aber an der Ostküste Schottlands und Englands und ist nur in einem kleinen Exemplar von Tesch (1906) bei Holy Island gefunden worden. Ebenso fehlt sie an der Nordseeküste Hollands und Deutschlands. Der einzige bekannte Fundort ist in der freien Nordsee zwischen Schottland und Norwegen (Möbius und Bütschli), ein anderer unweit der Küste, ca. 22 Meilen NNW½W. von Hanstholm (Meißner und Collin). An der norwegischen Küste beginnt ihr Verbreitungsgebiet im Skagerrak (im Kattegat fehlt sie) und von da weiter

bis Finmarken. Auch ist sie schon bei Island gefunden worden, doch bedarf ihr Auftreten im nördlichen Eismeer noch der Bestätigung.

Sie kommt in Tiefen bis zu 180 m vor, und zwar scheint sie in verschiedenen Gebieten verschieden tief hinabzudringen, auf festem, steinigem und sandigem Boden.

Im „Poseidon"-Material war kein Vertreter dieser Spezies vorhanden. Die im dritten Jahresbericht über die Beteiligung Deutschlands an der internationalen Meeresforschung 1905, p. 36, erwähnten 34 Exemplare, sämtlich sehr junge Individuen, haben sich bei nochmaliger Prüfung als Vertreter des Jugendstadiums von *Asterias mülleri* herausgestellt, wie schon bei der Besprechung dieser Art ausgeführt wurde. *Asterias glacialis* kommt in der freien Nordsee tatsächlich nur sehr selten vor. Es sind uns nur die beiden oben erwähnten Fundorte bekannt. Das Material von diesen Stationen haben wir nicht gesehen, dagegen lagen uns die Möbius'schen Exemplare von der 1870 unternommenen Fahrt nach Arendahl, aus dem Hafen von Arendahl selbst, vor. Wir maßen daran:

	1.	2.	3.	
r =	7;	12;	13	mm
R =	45;	95;	111	„

Ophiuroidea.

In der Regel deutliche Schilder im Hautskelett. Arme stets unverzweigt — ***Ophiurae***[1] Müller und Troschel 1842.

A. Armstacheln kurz, fast parallel zur Armachse gestellt oder mit dieser nur einen kleinen Winkel bildend. Unterordnung: *Brachyophiurae* E. Perrier 1891.

I. Mit 3—6 Mundpapillen, von denen die innerste selten infradental ist. Zahnpapillen fehlen, Armeinschnitte an der Scheibe. Zwei Genitalöffnungen, Familie: ***Ophiolepididae*** Ljungman 1867 (Meißner, p. 918).

1. Scheibe mit Platten oder Schuppen bekleidet, die meist stark hervortreten. Radialschilder nackt und geschwollen. Zähne vorhanden; keine Zahnpapillen. Mundpapillen innen lang, aber schmal und kurz nahe dem Außenende des Mundschlitzes und fast verborgen durch die Schuppen der Mundtentakel. Armstacheln glatt und kurz, selten länger als ein Armgelenk. Tentakelschuppen zahlreich. Das innerste Paar der Tentakelporen schlitzförmig, umgeben von zahlreichen Tentakelschuppen und sich schräg in die Mundschlitze öffnend. In dem Scheibenrücken an der Armeinlenkungsstelle eine Kerbe, die meist an ihren Rändern mit Papillen besetzt ist. Zwei Genitalöffnungen, die von den Seiten der Mundschilder entspringen. Gattung: *Ophiura* Lm. 1816 (= *Ophioglypha* Lym. 1865, 1882) (Meißner, p. 924).

B. Stacheln senkrecht oder annähernd senkrecht zur Armachse. Unterordnung: *Nectophiurae* E. Perrier 1891.

α) Zahnpapillen wenig zahlreich oder fehlend. Sectio: *Oligodontida* Meißner 1901.

II. Ein bis fünf Mundpapillen, die innerste oft infradental. Arme auf der Bauchseite der Scheibe eingesetzt. Zwei Genitalöffnungen. Familie: ***Amphiuridae*** Ljungman 1867.

2. Scheibe mehr oder weniger mit Granulis oder kleinen Stacheln besetzt. Zähne, keine Zahnpapillen. Mundpapillen an der Seite der Mundeckstücke. Armstacheln kurz, flach und steif.

[1] Da Meißner in Bronns Klassen und Ordnungen das System von Bell (1892) im allgemeinen mit der Einteilung in die drei Ordnungen der *Zygophiurae, Streptophiurae, Cladophiurae* angenommen hat, jedoch gerade mit Bezug auf die einzige für uns in Betracht kommende Bell'sche Streptophiure *Ophioscolex* von diesem abweicht, so sind in folgendem die Ordnungen *Ophiurae* und *Euryalae* von Müller und Troschel (1842) und im übrigen die von Meißner angenommene Einteilung verwandt worden, wobei jedoch zu bemerken ist, daß in der Diagnose der Ordnung *Ophiurae* die Angabe: „Arme nicht mundwärts einrollbar" mit Rücksicht auf die Gattung *Ophioscolex* fortfallen mußte.

Obere Armplatten umgeben von einem Reifen von Supplementstücken. Der unterste Armstachel der äußeren Armgelenke ist hakenförmig. Gesamthabitus grob und dick. Zwei Genitalöffnungen, die außerhalb der Mundschilder beginnen (Meißner, p. 927). Gattung: *Ophiopholis* Müller und Troschel 1842.

3. Scheibe flach, bedeckt mit ziemlich großen, nackten, überspringenden Schuppen und steifen Radialschildern. Große Zähne, keine Zahnpapillen. Mundwinkel weit, von mittlerer Länge und wenige kleine, ungleiche, schuppenähnliche Mundpapillen tragend. Die zweiten Mundtentakel sind eingeschlossen zwischen den ersten unteren Armplatten, am Außenende des Seitenmundschildes und der äußeren Mundpapille. Armstacheln kurz, wenige (meist 3) und regelmäßig. Zwei Genitalöffnungen in jedem Interbrachialraum (Meißner, p. 631). Gattung: *Amphilepis* Ljg. 1866.
4. Scheibe rund, derb, dicht bedeckt von den Radialschildern und überspringenden Schuppen, letztere tragen gewöhnlich eine größere oder kleinere Anzahl kleinerer Stacheln. Zähne, keine Zahnpapillen. Mundwinkel klein und eng. Wenige, meist 2 oder 4 kleine Mundpapillen. Arme steif, etwas flachgedrückt, von mäßiger Länge, vier- bis siebenmal so lang als der Scheibendurchmesser. Armstacheln kurz, glatt und solid. Zwei Genitalöffnungen, die außerhalb der Mundschilder beginnen. Gattung: *Ophiactis* Ltk. 1856 (Meißner, p. 929).
5. Scheibe klein und zart, bedeckt mit nackten, überspringenden Schuppen und ausgerüstet mit unbekleideten Radialschildern. Zähne, keine Zahnpapillen. Mundwinkel klein und eng, mit nur wenigen, meist 4 oder 6, seltener 8 oder 10 kleinen Mundpapillen. Arme lang, schlank, gleich und mehr oder weniger flach zusammengedrückt. Armstacheln kurz und regelmäßig. Zwei Genitalöffnungen in jedem Interbrachialraum. Gattung: *Amphiura* Forbes 1842 (Meißner, p. 929).
6. Scheibe klein und zart, bekleidet mit unbedeckten Radialschildern (nach Sars; bei seiner mit *Ophiocnida brachiata* synonymen *Ophiocnida neapolitana* sind die Radialschilder gekörnelt; Sars, Bidrag til Kundskaben om Middelhavets lit. Fauna, Fig. 13). Die Bedeckung der Scheibe besteht aus nackten, übereinander greifenden Schuppen und ist besetzt mit kleinen Dornen oder Körnchen. Zähne, keine Zahnpapillen. Mundwinkel kurz und klein, tragen wenige (4—6) kleine Mundpapillen. Arme lang, schlank, gleich, mehr oder weniger flach zusammengedrückt. Armstacheln kurz und regelmäßig. Zwei Genitalöffnungen in jedem Interbrachialraum[1]) (Meißner, p. 931). Gattung: *Ophiocnida* Lyman 1865.

III. Scheibe überzogen von einer weichen Haut, die mehr oder weniger die darunterliegenden Schuppen verbirgt. Keine oder wenige Zahnpapillen. Familie: ***Ophiacanthidae*** E. Perrier 1891 (Meißner, p. 935).

7. Scheibe bedeckt mit einer dicken, nackten Haut, welche die sehr feine, darunterliegende Schale verbirgt und welche auch die Arme überzieht. Zähne und Mundpapillen, bei einigen Arten *(glacialis)* wenige Zahnpapillen. Armstacheln glatt und mit Haut bedeckt, keine oberen Armplatten. Zwei Genitalöffnungen in jedem Interbrachialraum. Gattung: *Ophioscolex* Müller und Troschel 1842 (Meißner, p. 937).

β) Zahnpapillen zahlreich. Sectio: *Poliodontida* Meißner 1901 (p. 339).

IV. Mundpapillen und Zähne vorhanden. Arme auf der Ventralseite der Scheibe entspringend, Armschilder nackt oder mit Haut bedeckt; mäßig lange oder lange Stacheln auf den Kielen der Seitenschilder stehend, kahl, nackt oder mit Haut bedeckt, Scheibe wenigstens auf dem Rücken mit Körnern oder weicher Haut bedeckt, selten mit Schuppen und nackten Radialschildern geschmückt. Mundschilder klein oder mäßig groß, in den Interbrachialräumen nicht verlängert.

[1]) Lyman, Chall. Rep. Zool. vol. V p. 152: *Ophiocnida* ist eine *Amphiura*, besetzt mit kleinen Stacheln und Körnern, ebenso wie *Ophiactis* eine *Amphiura* von kräftigem Bau mit kurzen, breiten Armen.

Zwei Genitalöffnungen in jedem Interbrachialraum. Familie: ***Ophiocomidae*** Ljungman 1867 (Meißner, p. 939).

8. Scheibe granuliert. Radialschilder bedeckt, Zähne und Mundpapillen und zahlreiche, dichtgestellte Zahnpapillen arrangiert in einem senkrecht stehenden Klumpen. Stacheln meist 4 bis 6. Eine oder zwei Tentakelschuppen. Zwei Genitalöffnungen, außerhalb der Mundschilder beginnend. Gattung: *Ophiocoma* Agassiz 1835 (Meißner, p. 939).

V. Radialschilder sehr stark vergrößert, Armrückenschilder rückgebildet. Zahnpapillen 8—10 in 2 bis 4 vertikalen Reihen oder aus einem Haufen kleiner Stacheln bestehend. Keine Mundpapillen. Familie: ***Ophiotrichidae*** Ljungman 1867 Brock emend. 1888 (Meißner, p. 941).

9. Scheibe besetzt mit dornigen Körnern. Stacheln gekrönt mit Dornen, oder Stacheln mit Dornen an den Seiten und am Scheitel. Radialschilder gleich breit, dreiseitig anschwellend, jedes an den zwei inneren Seiten begrenzt von Erhöhungen der Haut des Rückens. Armrückenschilder fast immer gut entwickelt, selten gegen die Spitze rudimentär. Zahlreiche zusammengedrängte Zahnpapillen bilden eine vertikal angeordnete, ovale Gruppe. Zähne, keine Mundpapillen. Stacheln zahlreich (5—10), abgeflacht, frei, oft 3—4mal so lang als die Armglieder, mehr oder weniger glasig, bedornt. Eine kleine stachelähnliche Tentakelschuppe. Am Mundskelett findet man zwischen je zwei zusammengehörigen Mundeckstücken eine Lücke, so daß es dort durchbohrt erscheint. Zwei Genitalöffnungen, außerhalb der Mundschilder beginnend. Interbrachialfelder lappenartig angeschwollen. Gattung: *Ophiothrix* Müller und Troschel 1842.

Arme verzweigt oder einfach; mundwärts einrollbar, da die Armglieder mit sattelförmigen Gelenken versehen sind. Ohne deutliche Schilder. Der Rücken der Scheibe mit fünf Paar rippenartigen Radialschildern — ***Euryalae*** Müller und Troschel 1842.

VI. Mit den gleichen Charakteren. Familie: ***Astrophytidae*** Lyman 1882.
Arme unverzweigt, Unterfamilie: *Astroscheminae* Meißner 1901.

10. Scheibe groß, erhaben, gut getrennt von den langen, einfachen Armen. Scheibe wie Arme bedeckt mit einer glatten, nackten Haut, welche die darunterliegenden Teile verhüllt. Radialschilder treten nichtsdestoweniger hervor als geringfügige Erhöhungen vom Mittelpunkt der Scheibe ausstrahlend. Zähne, Zahnpapillen deutlich und stachelähnlich, einige Mundpapillen. Seitenarmplatten ähnlich kleinen Polstern, tragen hohle Armstacheln und stehen in Verbindung mit einer kleinen, formlosen, unteren Armplatte. Seiten und Scheitel des Armes ganz nackt. Ohne obere Armplatten. Zwei kleine Genitalöffnungen in einer Vertiefung an der inneren Ecke des Interbrachialraumes. Gattung: *Asteronyx* Müller und Troschel 1842 (Meißner, p. 951).

Ophiura ciliaris (Linné).

Asterias ciliaris Linné 1766, Syst. Nat. Ed. XII, p. 1101.
Asterias lacertosa Pennant 1777.
Asterias ciliata Retzius 1783, Vet. Akad. Handl. IV, p. 239.
Asterias texturata Lamarck 1816, Anim. s. vert.
Ophiura texturata Forbes 1840, Brit. Starf., p. 22.
Ophioglypha texturata Forbes, Möbius und Bütschli 1873.
Ophioglypha ciliata (Retz); Meißner und Collin 1896.
Ausführlichere Literaturangaben und Beschreibung vergl. bei Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 106 ff. Abbildungen bei Ludwig (Leunis Synopsis, III. Aufl. Bd. 2, p. 932, Fig. 887, 888).

Von sämtlichen anderen Ophiuren der Nord- und Ostsee unterscheidet sich diese Art dadurch, daß sie zwischen den ventralen Armplatten (*Ventralia brachiorum*) zum mindesten im ersten Drittel der Armlänge Porenpaare hat. Es ist eine sehr große Form, deren Mundschilder sehr groß und lyraförmig sind. Die Radialia sind unregelmäßig, birnförmig. Jedes ist von dem benachbarten, zum selben Paar gehörigen durch

zwei oder drei große und mehrere kleine Schuppen getrennt. Es sind fünf Zähne vorhanden und zahlreiche (zehn und mehr) Mundpapillen, davon die äußersten die stärksten sind. Der Armansatz ist sehr breit. Am Beginn des Armes befindet sich ein dorsaler Kiel. An den Armseitenschildern in der Nähe der Scheibe sind je sieben Stacheln, von diesen sind auch die längsten noch kürzer als die Länge des Schildes; und zwar sind die drei obersten die längsten, fast doppelt so lang als die unteren. Im Bereich der Scheibe trennen die Seitenarmschilder die Baucharmschilder voneinander, ohne selbst in der Mitte zusammenzustoßen. Dies tun sie außerhalb des Bereiches der Scheibe. Die Armbauchplatten sind viel breiter als lang, mit einem konvexen, distalen Rand. Der Ausschnitt an jeder Seite des Armansatzes ist von mehr als 25 Stacheln umsäumt.

Bezüglich der Färbung konnte Süßbach folgende Beobachtungen an lebendem Material (November 1905 N 5) im Fahrtprotokoll vermerken: Die Unterseite ist blaßweißlichgelb; diese Färbung greift noch nach den Seiten der Scheibe und der Arme über. In den Interradien der Unterseite geht die Färbung in ein lichtes Schiefergrau über. Jede einzelne Schuppe der Oberseite zeigt auf blaßgelbem Grunde eine sehr feine, sehr dichte Sprenkelung mit krapproten Flecken. Je nachdem diese dichter oder weniger gedrängt stehen, erscheint der betreffende Teil der einzelnen Schuppe bald dunkelbraunrot, bald heller ockerbraun. Der blaßgelbe Untergrund dringt nirgends mehr für die Ansicht mit bloßem Auge durch. Im allgemeinen erscheinen die Hauptschilder der Aboralseite heller (mehr ockerfarben), die kleineren Nebenschuppen und Körnelungen dunkler (braunrot). Die Beschilderung der Aboralseite der Arme ist im allgemeinen heller (ockerfarbig), nur an den distalen, der Scheibe abgekehrten Rändern dunkler braunrot. Meist findet sich diese Häufung der Sprenkel, welche die dunklere Färbung hervorruft, nur im medialen Teil des Schuppenrandes, mitunter aber über dessen ganze Ausdehnung verbreitet. Dadurch entsteht eine in unregelmäßigen Abständen auftretende Farbenquerbänderung an der Rückenseite der Arme.

Ophiura ciliaris kommt vor bei Grönland (Lütken) und an der Ostküste des Atlantik von Norwegen an bis zum Mittelmeer und im Mittelmeer selbst, besonders in dessen westlichem Teil. An der Küste Norwegens ist diese Art stellenweise sehr häufig (Grieg), dringt durchs Skagerrak ins Kattegat und den Sund (Lütken), in den Limfjord und den großen Belt (Fjelstrup). Sie ist ferner bekannt aus der Nordsee und von den britischen Küsten. Bell führt eine Anzahl Fundorte von der schottischen Ost- und Westküste, der Küste Irlands und der West- und Südküste Englands an. Möbius und Bütschli, Meißner und Collin, Tesch haben sie wiederholt in der Nordsee gefunden. Vom „Poseidon“ wurde sie an 40 Positionen erbeutet. Es ergibt sich also, daß diese Art ziemlich allgemein in der ganzen Nordsee verbreitet ist; in der Deutschen Bucht derselben ist sie recht häufig und auch sehr südlich im Kanal wiederholt gefunden worden. Als südlichste Fundorte sind hier (von obengenannten Autoren) die von Tesch zu erwähnen, zwischen dem 52° und 53° NB. (bei Egmont). Auf der Doggerbank selbst ist sie nicht gefunden worden, nur an deren Rande. Ebenso ist sie in der norwegischen Rinne von anderen bisher noch nicht gefunden worden, nur uns liegen von hier aus einer Tiefe von 210 m fünf Exemplare vor. Unser südlichster Fundort dieser Art ist St 28, März 1903, etwa auf der Höhe von Borkum, nahe der Küste. Nördlich der Shetlands liegt sie uns von 4 Stationen vor (1905 St 8, 9, 43, 44), die das nördlichste Vorkommen in der Nordsee bezeichnen dürften.

Wie die früheren Angaben und auch unsere Beobachtungen zeigen, zieht sie festen, sandigen Boden vor und ist wiederholt auf felsigem Grund gefunden worden. Auf Schlick ist sie seltener anzutreffen. Ihre bathymetrische Verbreitung gibt Lyman und Bell mit 12—180 m an. Schon Möbius und Bütschli haben die Art in 10 m Tiefe gefunden, Meißner und Collin und wir in nur 8 m. Größere Tiefen haben wir an dem schon erwähnten Ort in der norwegischen Rinne mit 210 m und nördlich der Shetlands mit 190—206 m zu verzeichnen.

Wie aus dem Vorkommen dieser Art in der ganzen Nordsee hervorgeht, kann sie erhebliche Temperatur- und Salzgehaltsschwankungen vertragen. Mehr noch beweist sie dies durch ihr Eindringen in die Ostsee und ihr Auftreten bei der Elbmündung. Meißner und Collin erwähnen Exemplare, die sie bei Feuerschiff I gefunden haben. Wirklich gemessen worden sind an unseren Stationen folgende höchsten und niedersten Werte: Temperatur: + 4,25° C (März 1903 St 3) und + 13,4° C (Juli 1903 St 58), Salzgehalt: 34,2‰ (März 1903 St 3) und 35,26‰ (Mai 1902 N 5).

Der *Ophiopluteus* von *Ophiura ciliaris* ist bekannt, Mortensen (Nord. Pl. Nr. IX p. 16) erwähnt, daß er in den Monaten Mai bis Oktober in den dänischen Gewässern, der Nordsee und dem Mittelmeer vorkommt. Wie das folgende Verzeichnis aller Stationen, von denen uns diese Art vorlag, zeigt, haben wir immer nur erwachsene, große Exemplare gehabt, und zwar in allen Monaten, in denen gefischt wurde.

Februar 1906 N 3: 70 m; feiner Sand, 3 erwachsen,
„ „ „ 6: 100 m; feiner Sand mit Schlick, 8 groß,

März 1903 St 3: 37,5 m; feiner Sand, 1 groß,
„ „ „ 21: 58—75 m; feiner Sand, 4 erwachsen,
„ „ „ 28: 27,5 m; Riffgrund, 1 sehr groß,
„ 1904 „ 3: 62 m; feiner Sand, wenig Schlick, 1 erwachsen,
„ „ „ 4: 65 „ feiner Sand, 3 groß,
„ „ „ 13: 2 erwachsen,
„ „ „ 19: 8 m; feiner Sand, 5 erwachsen,
„ 1905 „ 2: 68—78 m; 2 erwachsen,
„ „ „ 3: 93—99 „ 1 mittelgroß, 1 groß,
„ „ „ 4: 99—109 m; feiner Sand mit Schlick, einige große,
„ „ „ 8: 187—197 m; feiner Sand, Schalentrümmer, 2 groß,
„ „ „ 9: 159 m; grober Sand, 1 erwachsen,
„ „ „ 13: 105 „ feiner Sand, 1 groß,

Mai 1903 N 1: 40 m; feiner Sand, 2 erwachsen,
„ 1905 „ 3: 70 „ feiner Sand, einige,
„ 1902 „ 5: 65 „ feiner Sand, 1 erwachsen,
„ 1904 „ 5: 65 „ feiner Sand, 1 groß,
„ „ „ 6: 98 „ feiner Sand mit Schlick, 6 groß,
„ 1905 „ 11: 57 „ Sand z. T. grob, mehrere große,
„ „ „ 13: 48 „ grober und feiner Sand z. T. mit Schlick, 1 mittelgroß,
„ 1904 „ 15: 28 „ grober Sand, 1 erwachsen,

Juni 1905 St 33: 57—63 m; feiner Sand, 5 groß,
„ „ „ 38: 100—111 m; feiner Sand, 1 sehr groß,
„ „ „ 42: 190 m; feiner Sand, 1 sehr groß,
„ „ „ 45: 206 „ grober Sand mit Schalentrümmern, 1 sehr groß,
„ „ „ 51: 80—90 m; feiner Sand, wenig Schlick, 5 sehr groß,

Juli 1903 St 58: 25 m; feiner Sand, 1 groß,
„ „ „ 59: 15 „ Riffgrund, 4 mittelgroß,
„ „ „ 65: 72—69 m; feiner Sand mit Schlick, 2 groß,
„ 1904 „ 26: 64 m; feiner Sand, einige sehr große,
„ „ „ 27: 66 „ feiner Sand mit Schlick, 3 erwachsen,
„ „ „ 29: 90—134 m; Sand und sandiger Schlick, 2 erwachsen,
„ „ „ 30: 88—106 „ feiner schlickiger Sand, 1 erwachsen,
„ „ „ 31: 87 m; Schlick, 1 mittelgroß,
„ „ „ 32: 80 „ feiner Sand mit Schalentrümmern, 1 mittelgroß,
„ „ „ 33: 103 m; 1 erwachsen,
„ „ „ 42: 25 m; feiner Sand, 1 erwachsen,
„ „ „ 46: 79 „ sandiger Schlick, 2 groß,

August 1903 N 5: 63 m; feiner Sand, 1 erwachsen,
„ 1905 „ 10: 232 m; Schlick, ca. 40 mittelgroße bis große,
„ „ „ 11: 67 m; Sand z. T. grob, 1 sehr groß,

November 1904 N 3: 69 m; feiner Sand, mehrere große,

November 1902 N 5: } 64 m; feiner Sand, 1 erwachsen,
„ 1904 „ 5: } 64 m; feiner Sand, 2 groß,
„ 1905 „ 5: } 64 m; feiner Sand, 1 erwachsen,
„ 1904 „ 6: 100 m; feiner Sand, 1 erwachsen,
„ „ „ 3 bis N 4: 65—86 m; einige mittelgroße,
„ „ „ 10 bis N 11: 81 m; 1 groß.

Die Angaben bezüglich Zahl und Größe beziehen sich in den allermeisten Fällen nur auf konservierte und nach Kiel mitgebrachte Exemplare.

Ophiura albida Forbes.

Ophioglypha albida Forbes, Möbius und Bütschli 1872, p. 144.
Vergl. Bell, Brit. Ech. Brit. Mus., p. 108, 109.

Diese Art ist kleiner als *Ophiura ciliaris*. Sie hat weniger und gröbere Scheibenschuppen. Am Armausschnitt befinden sich weniger als 20 Stacheln. Die Arme sind verhältnismäßig gedrungen. Die Radialia fallen den übrigen Schuppen der Scheibenoberseite gegenüber nur durch Form und Lage auf, weniger durch ihre Größe, weil eine ganze Anzahl auch dieser übrigen sich durch ansehnlichere Größe auszeichnet. Die Mundschilder sind so breit wie lang, die Armseitenstacheln kurz, 4 oder 5 auf einer Platte. Die Unterarmschilder sind winkelig und am distalen Rande weniger gekrümmt als bei *Ophiura ciliaris*. Die Färbung der Scheibe und des Mittelteils der Arme ist lichtrotgrau oder ein lichtes Bläulich. Die Schuppen am Armausschnitt zeigen eine weiße oder orange Farbe. Die Unterseite ist weißlich.

Ophiura albida kommt auf der Ostseite des nördlichen Atlantik vor: von der Küste Norwegens, wo sie stellenweise sehr häufig ist (z. B. Godösund, Grieg 1896), an südwärts, in der Nordsee, der Ostsee, an der belgischen und französischen usw. Küste bis zum Mittelmeer und in diesem selbst. Bell erwähnt als Verbreitungsgebiet auch das arktische Meer, womit auch von Grieg erwähnte Funde an der Murmanküste und bei Finmarken gemeint sein werden. Grieg hat diese Art in seiner Bearbeitung der arktischen Ophiuriden nicht behandelt, da ihr eigentliches Verbreitungsgebiet südlich des Polarkreises liegt.

Ihre bathymetrische Verbreitung erstreckt sich nach Bell auf 9 bis 430 m. Hoyle erwähnt ihr Vorkommen im Faeroerkanal in 833 m Tiefe. Die meisten Autoren haben sie aus geringerer Tiefe als 300 m. Sie lebt auf sandigem und schlickigem Boden und wurde auch auf felsigem Untergrund schon erbeutet.

Ich habe in der Karte Nr. 11 unsere Stationen und die von Möbius und Bütschli („Pommerania") eingezeichnet, an denen *Ophiura albida* nachgewiesen wurde. Wie das unten folgende Verzeichnis aller unserer Funde dieser Art zeigt, haben wir von einer großen Anzahl Stationen nur eben postlarvale Tiere oder mit juv. bezeichnete, die wenig größer als das erstere Stadium sind. Ich habe dieses durch besondere Zeichen in der Karte hervorzuheben versucht. Ein einfacher Punkt deutet alle die Stationen an, an denen größere Tiere waren; an vielen von diesen wurden daneben natürlich auch postlarvale Tiere gefunden, was aber nicht besonders bemerkt ist. Der durchstrichene Punkt schließlich bezieht sich auf die Fundorte von Möbius und Bütschli, die, wie auch die anderen Autoren, nicht angeben, von welcher Größe ihre Exemplare waren.

Es zeigt sich, daß südlich der 60-m-Linie unser Schlangenstern weitaus am meisten gefunden worden ist und zwar hier auch häufig genug in größeren Exemplaren, während nördlich der 60-m-Linie nur an wenigen Stationen neben ganz jungen auch erwachsene Tiere, an den meisten aber nur eben postlarvale oder wenig größere erbeutet wurden. Das Bild, das die Karte bietet, legt die Annahme nahe, daß das Hauptverbreitungsgebiet von *Ophiura albida* in der südlichen Nordsee, in der Deutschen Bucht, d. h. in flachen Küstenzonen ist. Ferner aber könnte man aus dem Fehlen von erwachsenen Individuen und dem Vorkommen nur junger Tiere im nördlichen Teil der freien Nordsee auch den Schluß ziehen, daß die Larven hierher vertrieben werden, sich zu Boden setzen, die erste Weiterentwickelung beginnen und in Ermangelung günstiger Lebensbedingungen frühzeitig absterben. Es müßte danach in den von den Larven

bewohnten Wasserschichten eine Versetzung von Wasser aus dem Süden nach dem Norden stattfinden. Beispiele von anderen Tieren hat Hensen (Wiss. Meeresuntersuch. Bd. 2 1897, Abt. Kiel) gebracht[1]), die gegen eine solche Versetzung von Wasser sprechen. Ich beschreibe obige Verhältnisse und erwähne die angeführten Möglichkeiten, ohne sie zurzeit als nach irgendeiner Richtung hin beweisend anzunehmen.

In dieser Verbreitungskarte habe ich die Stationen von Tesch, Meißner und Collin nicht, wie bei anderen Arten, eingezeichnet. Sie würden zwar den Eindruck, daß *Ophiura albida* vornehmlich im südlichen Teil der Nordsee anzutreffen ist, verstärken, es ist hierbei aber zu berücksichtigen, daß diese Autoren nur aus dieser Gegend Material hatten.

In die Ostsee dringt unsere Art sehr weit ein, etwa so, wie *Asterias rubens,* nur kommt sie, was auch andere Autoren angeben, in geringerer Tiefe als 9 m nicht vor. Sie dringt also nicht so dicht ans Ufer heran, wie dieser, was man auch in der Kieler Bucht beobachten kann, und bevorzugt mehr schlickigen Grund. Die bei *Asterias rubens* für dessen Ausbreitung nach Osten hier angenommene Grenze gilt auch für diese Art. Auf der Station O 8, die auf der Darsser Schwelle liegt, sind im ganzen nur fünf kleine Exemplare gefunden worden, auf der östlich davon gelegenen O 10 vier ganz junge (juv.). Während also westlich des 13.° ÖL. ihr Vorkommen häufig ist, tritt sie östlich davon nur vereinzelt, als Gast auf.

Die Larven von *Ophiura albida* sind bekannt; früher als *Pluteus paradoxus* Müller beschrieben, treten sie nach Mortensen im Herbst in den dänischen Gewässern, der Nordsee und dem Mittelmeer auf. Uns liegt aus der Ostsee aus dem Mai ein eben postlarvales Exemplar vor. In der Nordsee wurden in allen Monaten (außer Februar), in denen Echinodermen gefischt wurden, also März, Mai, Juni, Juli, August, November, neben erwachsenen Individuen auch eben postlarvale Tiere gefangen.

Es lag uns diese Art von folgenden Stationen vor:

Nordsee:

Februar 1906 N 6: 100 m; feiner Sand mit Schlick, 2 juv., 2 klein,
März 1903 St 9: 44 m; feiner Sand, 10 eben postlarval,
„ „ „ 16: 44 „ Sand mit Schlick, 3 eben postlarval, 3 juv., 2 klein, 1 mittelgroß,
„ „ „ 17: 41 „ Schlick, 1 eben postlarval,
„ „ „ 21: 34 „ feiner Sand, 8 eben postlarval, 5 juv.,
„ 1904 „ 1: 46 „ Schlick, 1 mittelgroß, 3 groß,
„ „ „ 2: 56 „ Schlick, 1 erwachsen,
„ „ „ 3: 62 „ feiner Sand, wenig Schlick, 8 eben postlarval, 1 juv.,
„ „ „ 4: 65 „ feiner Sand, 3 eben postlarval,
„ „ „ 7: 50—53 m; feiner Sand, 7 eben postlarval,
„ „ „ 15: 32,5 m; feiner Sand, wenig Schlick, 2 erwachsen,
„ „ „ 16: 20 m; 1 eben postlarval,
„ „ „ 19: 8 m; Sand, 8 erwachsen,
„ „ „ 24: 43—45 m; feiner Sand und Schlick, 3 juv., 1 mittelgroß, 1 groß,
„ 1905 „ 12: 105 m; feiner schlickiger Sand, 1 eben postlarval,
„ „ „ 15: 72 m; feiner Sand mit Schalentrümmern, 1 juv.
„ „ „ 22: 46 „ Schlick mit Sand, 1 juv., 1 mittelgroß,
„ „ „ 23: 51 „ Schlick, sehr zahlreich, R., große,
„ „ „ 26: 45 „ feiner schlickiger Sand, 11 juv.,
„ „ „ 27: 1 mittelgroß, R.,
„ „ „ 29: 15 m; Sand mit Schalentrümmern, 4 mittelgroß,
Mai 1902 N 1: } 19 eben postlarval, 1 erwachsen,
„ 1903 „ 1: } 40 m; feiner Sand, 13 erwachsen,
„ 1905 „ 1: } 1 groß, 1 mittelgroß,

[1]) Eine Erörterung seiner Befunde siehe auch bei *Luidia,* p. 212.

Mai 1902 N 2: } 45 m; feiner Sand, 5 eben postlarval, 2 juv.,
„ 1903 „ 2: } 45 m; feiner Sand, 3 eben postlarval, 5 juv., 1 erwachsen,
„ 1904 „ 2: } 45 m; feiner Sand, 6 juv.,
„ 1905 „ 2: } 45 m; feiner Sand, einige Bruchstücke,
„ 1902 „ 5: 65 m; feiner Sand, 9 eben postlarval, 1 juv.,
„ 1905 „ 8: 338 m; toniger Schlick, 1 juv.,
„ 1903 „ 11: } 58 m; Sand, z. T. grob, 1 juv.,
„ 1905 „ 11: } 58 m; Sand, z. T. grob, mehrere mittelgroße und große,
„ 1902 „ 13: 51 m; } grober und feiner Sand, 2 juv.,
„ 1903 „ 13: 54 „ } grober und feiner Sand, z. T. mit Schlick 2 juv., 1 erwachsen,
„ 1905 „ 14: 31 „ Sand, 3 mittelgroß,
„ 1902 „ 15: 27 „ grober Sand, 5 eben postlarval, 2 juv.,
Juni 1905 St 30: 44 „ Sand mit Schlick, 1 erwachsen,
„ „ „ 31: 49 „ Schlick, 1 eben postlarval,
„ „ „ 32: 43 „ feiner Sand, 1 klein,
„ „ „ 36: 89—99 m; feiner Sand, 1 eben postlarval, 1 juv.,
„ „ „ 47: 98—116 m; grober Sand mit Schalentrümmern, 10 klein, 1 mittelgroß,
„ „ „ 51: 80—90 m; feiner Sand, wenig Schlick, 5 eben postlarval,
Juli „ „ 54: 42 m; feiner, schlickiger Sand, 4 eben postlarval, 5 klein,
„ „ „ 55: 30 „ feiner Sand mit Schalentrümmern, 2 juv., 1 klein,
„ „ „ 56: 7 m; feiner Sand, wenig Schlick, 1 eben postlarval,
„ 1903 „ 55: 20 m; feiner Sand, wenig Schlick, 1 eben postlarval,
„ „ „ 58: 25 „ feiner Sand, 9 eben postlarval,
„ „ „ 60: 30 „ feiner Sand, 1 erwachsen,
„ „ „ 61: 41—44 m; Schlick, 7 erwachsen,
„ „ „ 62: 32 m; feiner Sand, mehrere eben postlarvale bis große,
„ „ „ 64: 47 „ feiner Sand mit Schlick, mehrere eben postlarvale bis mittelgroße,
„ „ „ 70: 39 „ Sand, 3 eben postlarval, 1 unter mittelgroß,
„ „ „ 71: 39 „ Sand, 2 juv.,
„ „ „ 72: 37 „ Sand, Schlickklumpen, mehrere juv. bis groß,
„ „ „ 76: 26 „ Riffgrund, 4 eben postlarval, 17 klein und mittelgroß,
„ 1904 „ 28: 83—85 m; schlickiger Sand, 3 eben postlarval,
„ „ „ 30: 88—106 m; feiner, schlickiger Sand, 3 eben postlarval,
„ „ „ 40: 41 m; feiner Sand, 2 groß,
„ „ „ 41: 19,5 m; feiner Sand, 4 klein und mittelgroß,
„ „ „ 42: 25 m; feiner Sand, 8 erwachsen,
„ „ „ 43: 31 „ feiner Sand, 1 juv., 1 groß,
„ „ „ 44: 45 „ feiner, schlickiger Sand, 7 juv.,
„ „ „ 48: 22 „ feiner Sand, Schalentrümmer, 1 erwachsen,
„ „ „ 51: 22 „ grober Sand, 1 groß,
August 1902 N 1: } 40 m; feiner Sand, 3 erwachsen,
„ 1904 „ 1: } 40 m; feiner Sand, einige,
„ 1902 „ 3: 75 m; feiner Sand, 2 eben postlarval, 2 juv.,
„ 1903 „ 4: 86 „ feiner Sand, etwas Schlick, 1 eben postlarval, 1 klein, 6 voll erwachsen,
„ 1902 „ 6: 102 m; feiner Sand mit Schlick, 1 eben postlarval,
„ „ „ 8: 300 m; } toniger Schlick, 2 eben postlarval,
„ 1903 „ 8: 360 „ } toniger Schlick, 1 eben postlarval,
„ 1902 „ 11: 64 m; Sand, z. T. grob, 1 juv., 1 erwachsen,
„ 1905 „ 12: 31 „ Sand, 1 klein,
„ 1902 „ 14: 34,5 m; Sand, 3 mittelgroß,

August 1902 N 15: 25 m; grober Sand, 1 eben postlarval,
„ 1903 „ 4a: 101 m; feiner Sand mit etwas Schlick, schwärzlich, 78 eben postlarval, 1 juv.,
September 1905 St 8: 46 m; grober Sand mit Schalentrümmern, mehrere,
November 1902 N 2: 40 „ } feiner Sand, 3 eben postlarval, 7 juv.,
„ 1903 „ 2: 45 „ } feiner Sand, 8 eben postlarval, 26 juv., 1 erwachsen,
„ 1904 „ 2: 41 „ } feiner Sand, 2 juv., 1 klein,
„ 1902 „ 4: 85 „ feiner Sand, etwas Schlick, 2 eben postlarval, 2 juv.,
„ „ „ 5: 64 „ } feiner Sand, 1 juv.,
„ 1903 „ 5: 65 „ } feiner Sand, 1 eben postlarval, 1 juv.,
„ 1902 „ 6: 96,5 m } feiner Sand mit Schlick, 1 eben postlarval, 2 juv., 1 klein,
„ 1904 „ 6: 100 „ } feiner Sand mit Schlick, 1 eben postlarval,
„ 1902 „ 11: 67 m; Sand z. T. grob, 1 juv.,
„ „ „ 12: 28 „ Sand, 2 juv., 1 erwachsen,
„ „ „ 14: 34 „ Sand, 11 eben postlarval.

Ostsee:

Februar 1906 O 2 bis O 3: Schlick, 8 mittelgroß,
„ „ „ 3: 34 m; 6 klein bis groß,
„ 1907 SO von Alsen: 2 klein,
Mai 1903 O 2: } 34 m; schwarzer, stinkender Mud, 2 erwachsen,
„ 1904 „ 2: } 34 m; schwarzer, stinkender Mud, 1 eben postlarval,
„ 1903 „ 3: 30,5 m; Sand mit kleinen Steinen, wenig Schlick, ca. 40 juv. bis erwachsen,
„ 1905 „ 3: 36 m; Sand mit Steinen, 5 klein,
„ „ „ 4: 24,5 m; 22 klein bis über mittelgroß,
„ 1903 „ 5: 28,5 „ Schlick, 4 juv. und erwachsen,
„ 1905 „ 8: Mud, 5 kleine,
„ 1902 zwischen Stoller-Grund und Bülk: dunkelgrauer Schlick, ca. 50 juv. und erwachsen,
„ 1904 bei Fehmarn: 27 erwachsen,
August 1903 O 2: 34 m; stark riechender Mud, 1 groß,
„ 1904 „ 3: 35 „ schlickiger Sand und Steine, 16 erwachsen,
„ 1905 „ 3: 34 „ muddiger Sand, 5 mittelgroß,
„ 1903 „ 4: 22 „ schwarzer, nicht stinkender Mud, 3 klein, 1 mittelgroß,
„ „ „ 10: 58 „ schwärzlicher Schlick mit Sand, 4 juv.,
November 1904 O 3: 35 m; Sand mit Schlick, 31 erwachsen,
„ „ „ 4: 23,5 m; Mud, ca. 40 in verschiedenen Größen.

Die meisten Angaben bezüglich der Anzahl der gefangenen Individuen beziehen sich nur auf konservierte Exemplare.

Von obigen Stationen hatten in der Nordsee die niederste Temperatur St 15, März 1904 mit +2,6° C, die höchste St 76, Juli 1903 mit +16,2° C, in der Ostsee: Februar 1906, O 3 mit +2,2° C und November 1904 O 4 mit 12,7° C. Der höchste und niederste von uns beobachtete Salzgehalt war in der Nordsee: Mai 1902 N 5 mit 35,26 ‰ und August 1902 N 15 = 32,7 ‰; in der Ostsee: August 1905 O 3 = 27,0 ‰ und August 1903 O 10 = 10,09 ‰.

Ophiura affinis Lütken.

Ophioglypha affinis Ltk., Möbius und Bütschli 1873, p. 145.
Vergl. Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 111, 112.

Eine Art von geringer Größe. Das Zentralschild und die fünf primären Platten des Scheibenrückens sind sehr deutlich und groß und von viel kleineren umgeben. Die Radialia sind mäßig groß, außen breiter als innen. Der Kamm am Armgrunde besteht aus ungefähr 10 kleinen Stacheln. Das Mundschild ist sehr

groß, einwärts spitz und über zweimal so lang wie breit. Es sind vier kleine Zähne vorhanden. Die Armunterplatten sind ganz klein, breiter als lang, mit einer deutlich gekrümmten äußeren Kante. An den Armgliedern im Bereich der Scheibe ist eine einzige Tentakelschuppe. Die Seitenarmplatten stoßen unten zusammen, tragen ungefähr fünf Stacheln, die, ausgenommen in der Nähe der Scheibe, nicht so lang sind, wie die Platten selbst. Die Oberarmplatten sind in der Nähe der Scheibe quer oblong, breiter als lang, weiter distalwärts quadratisch, schließlich länger als breit.

Die Farbe ist rötlichgelb, gelegentlich blaß sandfarbig.

Obgleich im allgemeinen, wie bei allen Tiergruppen, die Differenzierung der Gattungs- und Spezies-Charaktere auch bei den *Ophiuriden* erst allmählich sich bei den postlarvalen Jugendstadien durchsetzt, lassen sich gerade die Jungen von *Ophiura albida* und *affinis* sehr gut voneinander trennen. Bei *Ophiura affinis* ist der Armansatz an der Scheibe schon auf jüngsten Stadien viel schmäler als bei der anderen Form, die einzelnen Armglieder schlanker und länger. Die ursprünglich zusammenhängende, aus sechs Platten bestehende Zentralrosette des Scheibenrückens ist schon auf ganz jungen Stadien bei *Ophiura albida* dadurch deutlich von der entsprechenden Bildung bei *O. affinis* unterschieden, daß die fünf um die Zentralplatte liegenden Platten bei *O. albida* winkelige, bei *O. affinis* rundliche Außenränder besitzen. Sobald sich dann zwischen die sechs Primärscheiben sekundäre, kleinere einschieben, runden sich die sechs primären bei *O. affinis* allmählich mehr und mehr ab, während sie bei *O. albida*, ebenso wie auch die sekundären, dauernd polygonale Umrisse annehmen.

Eine Zusammenstellung von Fundorten dieser Art nebst Autorenangaben bringt Grieg (Norske Nordhavs-Exped. 1893, p. 8). Sie kommt danach an der europäischen und amerikanischen Seite des Atlantik vor. An der europäischen von Finmarken und den Lofoten an, an der ganzen norwegischen Küste entlang bis ins Kattegat und den Öresund, in der Nordsee bis zur Doggerbank und, wie wir aus unseren Funden sehen, auch noch südlicher bis zum Kanal; weiter im Mittelmeer.

Grieg erwähnt einen Fundort mit einer Tiefe von ca. 1100 m, der aber eine Ausnahme zu sein scheint. Die Tiefenangaben anderer Autoren halten sich innerhalb 12—550 m. Die Art kommt sowohl auf Sand, wie auch auf Schlick vor.

Vom „Poseidon“ ist *Ophiura affinis* in größerer Anzahl und in den verschiedensten Stadien erbeutet worden. Die südlichsten bisher in der Literatur erwähnten Fundorte liegen auf der Doggerbank (Möbius und Bütschli), wenig über dem 55.° NB. Ebenso liegt der südlichste der 18 Fundorte dieser Art von Meißner und Collin etwa beim 55.° NB., alle übrigen nördlicher. Tesch hat einige Exemplare vom nördlichen Rand der Doggerbank, Norman (Genera and Spec. 1865) erwähnt ihr Vorkommen an der britischen Küste, seine südlichsten Fundorte auf der Ostseite sind bei Northumberland und Durham, also auch etwa der 55.° NB. Uns liegen südlich dieses Breitengrades Exemplare von *Ophiura affinis* von 5 Stationen vor. Die südlichste davon ist St 73, Juni 1903 (53° 11′ NB.), dann kommt St 50, Juli 1904 (54° 21′ NB.), auf beiden sind neben ganz jungen Exemplaren auch mittelgroße erbeutet worden. Alle unsere übrigen zahlreichen Stationen liegen nördlicher, in der ganzen Nordsee zerstreut, so daß, berücksichtigt man auch die von anderen Autoren erwähnten Fundorte, sich ergibt, daß sie im nördlichen Teil (nördlich des 55.° NB.) der Nordsee überall vorkommt, im südlichen auch, aber seltener. Auch aus der norwegischen Rinne liegt sie uns in mehreren Exemplaren (N 7, 8, 9, 10) vor. Bei den Shetlands hat sie Norman gefunden.

Aus der Ostsee haben wir keine Exemplare; Petersen bringt eine Menge Fundorte aus dem Kattegat.

Wie Grieg bemerkt, scheint sie eine vorzugsweise nordische Form zu sein, die aber doch nur ausnahmsweise in kaltes Wasser geht; er erwähnt eine Station der Norske Nordhavs-Expedition, wo sie in Wasser von — 1,2° C gefunden wurde. Jedenfalls verträgt sie auch sehr warmes Wasser, wie ihr Vorkommen im Mittelmeer zeigt. Wir haben auch an mehreren Fundorten dieser Art eine Temperatur von über + 13° C konstatieren können. Die niederste Temperatur, in der wir *Ophiura affinis* gefunden, beträgt + 3,1° C. Es bezeichnen diese beiden Zahlen etwa auch das Maximum und Minimum, zwischen dem die Temperatur in den südlicheren, von dieser Art noch bewohnten Teilen der Nordsee, schwanken kann.

Der Salzgehalt ist in ihrem Gebiet durchschnittlich über 34‰, wir haben an keiner Station geringeren gefunden. Er sinkt auch im Kattegat kaum unter 32‰.

Wir haben diese Art auch auf Schlick gefunden. Es zeigt jedoch das Verzeichnis aller unserer Stationen, an denen wir sie gefunden, deutlich eine Bevorzugung des sandigen Bodens.

Der *Ophiopluteus* von *Ophiura affinis* ist nicht bekannt. Wir hatten eben postlarvale Exemplare aus dem März, Mai, Juni, Juli, August und November.

Vom „Poseidon“ ist die Art an folgenden Stationen erbeutet worden:

Februar 1905 N 6: 98 m; feiner Sand mit Schlick, 1 erwachsen,
März 1903 St 21: 58—75 m; feiner Sand, 2 mittelgroß, 5 voll erwachsen,
„ „ „ 41: 40 m; Schlick, 1 mittelgroß,
„ 1904 „ 3: 62 „ feiner Sand, wenig Schlick, 8 eben postlarval, 1 mittelgroß,
„ „ „ 7: 50—53 m; feiner Sand, 2 eben postlarval,
„ „ „ 16: 20 m; 1 eben postlarval,
„ 1905 „ 15: 72 „ feiner Sand mit Schalentrümmern, 1 erwachsen,
Mai 1903 N 2: 46 „ feiner Sand, 1 klein,
„ 1902 „ 5: 65 m; } feiner Sand, 7 eben postlarval,
„ 1903 „ 5: 69 „ } 2 erwachsen,
„ 1905 „ 8: 338 m; toniger Schlick, 4 erwachsen,
„ 1903 „ 9: 463 „ Ton, 1 juv.,
„ „ „ 11: 230 „ Sand z. T. grob, 1 erwachsen,
„ 1902 „ 13: 51 m; } grober und feiner Sand, 4 erwachsen,
„ 1903 „ 13: 54 „ } z. T. mit Schlick, 1 klein, 1 erwachsen,
Juni 1905 St 32: 43 „ feiner Sand, 4 erwachsen,
„ „ „ 36: 89—99 m; feiner Sand, 1 eben postlarval,
„ „ „ 38: 100—110 m; feiner Sand, 2 mittelgroß,
„ „ „ 40: 134—215 „ feiner Sand, Schalentrümmer, 1 mittelgroß,
„ „ „ 47: 98—116 m; grober Sand mit Schalentrümmern, 2 voll erwachsen,
„ 1903 „ 56: 19 m; grober Sand, 1 juv.,
„ „ „ 64: 47 „ feiner Sand mit Schlick, 1 erwachsen,
„ „ „ 65: 72—69 m; feiner Sand mit Schlick, 2 erwachsen,
„ „ „ 73: 32 m; Sand, 1 juv., 1 mittelgroß,
„ „ „ 78: 40 „ feiner Sand, 1 mittelgroß,
Juli 1904 „ 28: 83—85 m; schlickiger Sand, 2 eben postlarval,
„ „ „ 30: 88—106 m; feiner schlickiger Sand, 1 eben postlarval, 1 klein,
„ „ „ 32: 80 m; feiner Sand mit Schalentrümmern, 1 voll erwachsen,
„ „ „ 34: 103—109 m; feiner Sand mit Schalentrümmern, 1 klein,
„ „ „ 35: 148 m; Schlick, 2 voll erwachsen,
„ „ „ 38: 47 m; feiner Sand, 1 eben postlarval,
„ „ „ 50: 44 „ feiner Sand, 2 eben postlarval, 16 juv., 6 klein bis mittelgroß,
August 1902 N 3: 75 m; } feiner Sand, 49 eben postlarval, 4 klein, 1 erwachsen,
„ 1904 „ 3: 70 „ } 4 eben postlarval, 4 klein,
„ 1902 „ 4: 97 „ } feiner Sand, 2 eben postlarval, 5 klein, 1 erwachsen,
„ 1903 „ 4: 86 „ } etwas Schlick, 1 eben postlarval, 1 klein, 6 voll erwachsen,
„ „ „ 5: 63 „ } feiner Sand, 2 eben postlarval,
„ 1904 „ 5: 64 „ } 1 mittelgroß,
„ 1902 „ 6: 106 m; feiner Sand mit Schlick, 4 juv.,
„ 1904 „ 8: 328 „ toniger Schlick, 1 erwachsen,
„ 1902 „ 10: 219 „ Schlick, 4 juv., 1 klein,
„ „ „ 12: 34 m; } Sand, 1 klein, 3 mittelgroß,
„ 1905 „ 12: 31 „ } 2 mittelgroß,

August 1903 N 4a: 101 m; feiner Sand mit etwas Schlick, schwärzlich, 51 eben postlarval,
September 1905 St 8: 46 m; grober Sand mit Schalentrümmern,
November 1902 N 4: 85 m; feiner Sand, etwas Schlick, 19 erwachsen,
„ „ „ 5: 64 „ feiner Sand, 11 erwachsen,
„ „ „ 6: 96,5 m; feiner Sand mit Schlick, 1 eben postlarval,
„ 1905 „ 7: 285 „ Schlick, 1 juv.,
„ „ „ 8: 335 „ toniger Schlick, 1 erwachsen,
„ 1902 „ 11: 67 m; Sand z. T. grob, 1 erwachsen,
„ „ „ 12: 28 „ Sand, 1 juv., 1 klein, 1 voll erwachsen,
„ „ „ 14: 34 „ Sand, 1 klein, 1 erwachsen.

Fast alle Angaben bezüglich der Anzahl beziehen sich nur auf konserviertes, mitgebrachtes Material.

Ophiura robusta (Ayres).

Ophiolepis robusta Ayres 1851, Proc. Boston. Soc. Nat. Hist., vol. IV, p. 134.
Ophiura fasciculata Forbes 1854, Sutherlands Journ. Voy. Baffins-Bay, vol. II, p. 214 (teste Grieg).
Ophiura squamosa Lütken 1854, Bidr. til Kundsk. om Slangestjerne, Vidensk. Meddel., p. 100.
Ophioglypha robusta Ayr., Möbius und Bütschli 1873, p. 145.
Vergl. Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 109, 110; Grieg, Arkt. Oph., p. 262, 263.

Eine ziemlich kleine Art. Die Schuppen des Scheibenrückens sind plump, unregelmäßig im Bau, sich dachziegelartig überdeckend. Die Radialia sind klein, unauffällig und sehr unregelmäßig im Bau. Es sind sechs Zähne vorhanden, die Mundpapillen nicht zahlreich, ziemlich groß, zu je drei oder vier angeordnet. Das Mundschild ist kurz, herzförmig, die Seitenmundschilder bandförmig. Die Armeinschnitte sind nicht sehr tief, wenige, sehr kurze Stacheln bilden den Kamm am Armgrunde. Die Arme sind flach, die oberen Schilder an der Armbasis breit und regelmäßig sechseckig. Ihre Proximalseiten werden in den äußeren Armteilen kürzer. Die Seitenarmplatten stoßen unten zusammen; aber die Armunterplatten sind verhältnismäßig länger als bei *Ophiura ciliaris*. Armstacheln sind gewöhnlich drei, wovon der oberste der längste, aber trotzdem noch sehr kurz ist. Es ist eine einzige Tentakelschuppe vorhanden.

Ophiura robusta kommt von der Murmanküste an südwärts bis in den großen Belt vor, ist sehr häufig in den arktischen Gewässern, besonders bei Spitzbergen (Grieg). An der amerikanischen Seite des Atlantik ist ihr südlichster Fundort bei Kape Cod.

Ihre vertikale Verbreitung ist nach Grieg „19—433 m, möglicherweise bis 1000 m". Sie ist auf verschiedenen Bodenarten angetroffen worden, sowohl steinigem, wie sandigem und schlickigem Grund.

In der Nordsee sind Fundorte dieser Art erwähnt aus dem Faeroerkanal, der Küste Schottlands (bei Banff usw., Edward) und Englands (von Norman und Hodge bei Northumberland und Durham); sie scheint hier kaum den 55.° NB. nach Süden hin zu überschreiten. Möbius und Bütschli fanden sie an drei Stationen, die im Skagerrak liegen und einmal im großen Belt. Aus dem Kattegat verzeichnet Petersen eine Anzahl von Fundorten. Von unseren drei Stationen liegen zwei an der norwegischen Rinne, eine etwa zwischen Schottland und Dänemark mitten in der Nordsee. Unsere Art fehlt also im südlichsten Teil der Nordsee, dringt aber verhältnismäßig weit in die Ostsee ein.

Grieg meint, daß sie sowohl der kalten wie der warmen Area angehört, „wahrscheinlich am häufigsten an der Grenze beider". Die Temperaturverhältnisse sind in der Nordsee in den Teilen, wo sie gefunden worden ist, so, daß das Minimum bei etwa 5° C liegt, das Maximum etwas über 10° C. Der jährliche Mittelwert übersteigt nicht 7,5° C, beträgt an einigen Orten auch nur 5° C.

Da diese Art im Süden der Nordsee fehlt, im Atlantik nördlich derselben ihr Verbreitungsgebiet hat, ist nur eine Einwanderung derselben von Norden her in die Nordsee anzunehmen.

Der „Poseidon" hat *Ophiura robusta* an folgenden drei Stationen erbeutet:

März 1905 St 17: 92 m; Schlick, 2 voll erwachsen,
August 1902 N 6: 102 m; feiner Sand mit Schlick, Temp. 6,25° C, Salzg. 35,2‰ (1 m über dem Boden), 1 mittelgroß,
„ „ „ 11: 64 „ Sand z. T. grob, Temp. 7,1° C, Salzg. 35,09‰ (2 m über dem Boden), 2 klein, 1 mittelgroß.

Ophiura sarsi Lütken.

Ophioglypha sarsii Lütk., Möbius und Bütschli 1873, p. 145.
Vergl. Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 109.

Von allen übrigen Vertretern der Gattung *Ophiura* in der Nordsee ist diese Art leicht zu unterscheiden durch die längeren, von den Armgliedern weiter abgespreizten Armseitenstacheln. Die Länge der Armstacheln ist etwa so groß, wie die der Armglieder. Es ist eine ziemlich große Form. Ihre Mundschilder sind länger als breit. Am Armausschnitt sind weniger als 20 Stacheln. Die Radialia sind außen, wo sie sich fast berühren, viel weiter als innen. Es sind vier Zähne, sechs oder sieben Mundpapillen vorhanden. Die Armseitenplatten stoßen ventral in einer weiten Naht zusammen. Die so voneinander getrennten Ventralplatten bilden kurze Dreiecke mit geraden, distalen Rändern.

Bezüglich der Färbung hat Süßbach folgende Beobachtungen an lebenden Exemplaren (November 1905, 4½ Seemeilen S. Lister) im Fahrtprotokoll notieren können: Die Unterseite und Ränder der Scheibe sind hellbräunlich, an den Interradien in ein lichtes, bräunliches Schiefergrau übergehend. Die Unterseite und Ränder der Arme sind gelblichweiß. Die sechs primären Platten an der Oberseite der Scheibe sind weißlichgrau oder weißlichgelb, die fünf Paar Radialplatten rötlichgelb, zwischen den fünf um die Zentralplatte gelagerten Primärplatten und proximal von den zehn Radiärplatten sind rotbraune oder karminrote Flecken. In den Räumen zwischen je zwei Radiärplatten und zwischen je zwei Radiärplattenpaaren sind rötlichgelbe Stellen mit schmalen, gelblichweißen Randzonen. Auf der Oberseite der Arme ist die Färbung gleichmäßig rötlichgelb oder es wechseln Zonen von weißlichgelbem mit solchen von lichtem, gelbbräunlichem Tone; letztere sind im proximalen Viertel des Armes breit, erstere sehr schmal, distalwärts ist es umgekehrt.

Nach der Zusammenstellung von Grieg (Arkt. Oph.) kommt *Ophiura sarsi* an der Westküste Amerikas südlich bis zum 35.° 45′ NB. vor, ferner bei Grönland, an der europäischen Küste von Spitzbergen bis zum Kattegat und Öresund, bei Helgoland und auf der Doggerbank, an den „europäischen und asiatischen Eismeerküsten bis zum Kap Tscheljuskin und der Behringstraße".

Ihre Tiefenverbreitung reicht von 27—3133 m. Von Bodenarten wird Lehm, Schlick, Schlamm bevorzugt, „der jedoch sehr oft mit Kies und Steinen gemischt sein kann". In den norwegischen Fjorden findet man sie sehr oft auf reinem Steingrund zwischen Algen.

In der freien Nordsee ist diese Art selten gefangen worden. Vom „Poseidon" liegt sie nur von sechs Orten vor. Möbius und Bütschli haben sie von sieben Stationen, Meißner und Collin einmal in der Nordsee gefunden. Bell hat nur Exemplare aus dem Faeroerkanal. Verhältnismäßig häufig hat sie Petersen im Kattegat erbeutet. Die Art tritt also in der Nordsee nur vereinzelt auf. Der südlichste Ort ist von Meißner und Collin verzeichnet mit 54° 14′ NB. 5° 40′ ÖL., und nicht weit davon liegen noch zwei Stationen von Möbius und Bütschli. Speziell unsere Fundorte liegen alle in oder dicht an der norwegischen Rinne, einer nördlich der Shetlands.

Grieg schreibt, daß die Art gleich häufig in der kalten wie warmen Area sei. Nach anderen (Lütken, Hoyle) ist sie „a very characteristic cold water species". Nach Petersen dringt sie im Kattegat genau im Zusammenhang mit der Tiefe, in der schlickiger Boden ist, der konstanteren Temperatur und dem höheren Salzgehalt vor, wie dies ein Vergleich seiner Taf. I, 1 und 2 und II, 1 sehr überzeugend darlegt (siehe auch denselben, p. 457). Unsere Fundorte liegen in einem Gebiet, dessen Temperatur einen jährlichen Mittelwert von nahe an 6,5° C zeigt, niemals unter 6° C sinkt und wenig über 7° C steigt. An den schon erwähnten Stationen aus dem Kattegat und den südlichsten aus der Nordsee schwanken aber die Temperaturen innerhalb weiterer Grenzen. Es kommen dort Minima von 3° C und Maxima von 15° C vor.

Vom „Poseidon“ ist *Ophiura sarsi* an folgenden Stationen erbeutet worden:

Februar 1906 N 7: 306 m; Schlick, zahlreicher als an irgendeiner anderen Station, mittelgroß bis sehr groß,
Mai 1903 N 6a: 1 erwachsen,
Juni 1905 St 42: 190 m; feiner Sand, 3 klein,
Juli 1904 „ 33: 103 „ 1 erwachsen,
„ „ „ 35: 148 „ Schlick, 1 mittelgroß,
November 1905 4½ Sm. südl. Lister: 365 m; 2 erwachsen.

Bei N 7 betrug, 6 m über dem Boden, der Salzgehalt 35,14‰, die Temperatur 6,23° C.

Ophiopholis aculeata (L.).

Vergl. Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 125, 126.
Grieg, Arkt. Oph., p. 264, 265.
Sehr gute farbige Abbildungen bei: Lyman, *Ophiuridae* and *Astrophytidae,* Pl. I, Fig. 4—6.

Die Aboralfläche der Scheibe ist sehr schön verziert mit Mengen von Körnchen, welche an den Seiten und unten durch dichtstehende Stachelchen ersetzt sind. Die Granula sind auf der Außenseite der Radialia besonders kräftig. Am Munde stehen stets etwa 12 Zähne in einer Reihe. Mundpapillen in Gruppen von je drei. Das Mundschild ist unregelmäßig linsenförmig, breiter als lang. Die Seitenmundschilder sind von mäßiger Größe. Die Stacheln des Interbrachialfeldes sind auf der Unterseite auf dessen Mitte beschränkt, so daß die Ränder der Bursalschlitze davon frei sind. Die Form der Scheibe und Tiefe des Armeinschnittes ist sehr variabel. Die Arme sind breit, flach. Es sind etwa 7 kurze, sehr gedrungene Armstacheln vorhanden, von denen die untersten die zartesten sind. Die kleinen Plättchen, welche die distalen und seitlichen Ränder der oberen Armplatten umsäumen, werden, je weiter von der Scheibe, immer kleiner. Die unteren Armplatten sind unregelmäßig quadratisch, durch Einschnitte voneinander getrennt. Es ist auf der Unterfläche der Armglieder jederseits je eine sehr deutliche Tentakelschuppe vorhanden.

Die Art ist sehr variabel in Form, Farbe und Bestachelung; gewöhnlich purpurrot, in einzelnen Teilen dunkler gesprenkelt oder gefleckt.

Ophiopholis aculeata ist eine der gewöhnlichsten Ophiuriden der nördlichen Meere (Fjelstrup). Man kennt sie nach Grieg vom karischen Meere, der Barents-See, Spitzbergen, Jan Mayen, von den europäischen Eismeerküsten, dem nördlichen Europa mit den dänischen Inseln und Jütland, der deutschen Nordseeküste und den britischen Inseln als südlicher Grenze. Ferner kommt sie bei Grönland und an der nördlichen und östlichen Küste Amerikas bis zum Kap Hatteras und im Behringsmeere vor. Ihr Vorkommen im stillen Ozean ist noch strittig.

Sie scheint festen, steinigen Grund zu bevorzugen; die meisten Angaben beziehen sich auf Steingrund oder festen Sandboden, doch kommt sie häufig auch auf Schlick vor, besonders wenn er mit Muschelschalen und dergl. durchsetzt ist. Ihre Tiefenverbreitung liegt zwischen 0—1880 m.

In der Nordsee ist sie wiederholt gefangen worden. Möbius und Bütschli verzeichnen sie von 16 Stationen, Meißner und Collin von 7 und Tesch von 5. Petersen hat sie häufig im Kattegat dicht an der Küste gefangen. Der Öresund, große und kleine Belt werden auch als Fundorte dieser Art angegeben (Fjelstrup, Grieg). Hoyle, Norman bemerken, daß die Art rund um die englische Küste vorkomme, im Süden aber seltener. Von Bell genauer bezeichnete Fundorte bestätigen dies insofern, als sie alle nur im nördlichen Teil der britischen Inseln liegen, an der Ostküste Englands aber keiner. Der südlichste von ihm angeführte Fundort ist an der westlichen Nordseeküste Aberdeen und Montrose.

Vom „Poseidon“ ist diese Art an 43 Stationen erbeutet worden. Diese liegen alle nördlich des 56.° NB. Im Material von den sehr zahlreichen Stationen aus der Deutschen Bucht der Nordsee wurde sie von uns nie gefunden. Vereinzelt haben sie hier Möbius und Bütschli, Tesch (Oestergronden) und Meißner und Collin gefunden. Der südlichste mir bekannte Fundort liegt in der Zuider-See bei Enkhuizen (Möbius und Bütschli). *Ophiopholis aculeata* kommt demnach in der Nordsee sehr häufig bis zum 56.° NB. vor, dringt vereinzelt auch südlicher vor, bis zum Kanal.

Die meisten Fundorte in der Nordsee liegen in einem Gebiet, dessen Temperatur einen jährlichen Mittelwert von etwa 7,5° C hat, mit einem Maximum von 9° C und einem Minimum von 5° C. Die erwähnten südlicheren Orte jedoch zeigen weit höhere Schwankungen nach oben und unten. Der Salzgehalt kann kaum irgendwelchen Einfluß auf die Ausbreitung in der Nordsee ausüben. Die Art verträgt, wie sie durch ihr Vorkommen in den Belten zeigt, auch geringeren, wie ihn die Nordsee aufweist.

Die Bodenarten, auf der wir die Art gefunden: Sand, mit oder ohne Schalentrümmern, Sand mit Schlick und Schlick bestätigen das schon oben aus der Literatur hierüber Gesagte.

Vom „Poseidon“ ist sie an folgenden Stationen erbeutet worden:

Februar 1905 N 6: 98 m; feiner Sand mit Schlick, 3 eben postlarval, 20 juv., 8 erwachsen,
März 1904 St 4: 65 m; feiner Sand, mehrere in verschiedenen Größen,
„ „ „ 5: 81 „ feiner Sand, 2 klein, 2 erwachsen,
„ 1905 „ 2: 68—78 m; 2 juv.,
„ „ „ 3: 93—99 „ 1 groß,
„ „ „ 8: 187—197 m; feiner Sand, Schalentrümmer, mehrere mittelgroße und große,
„ „ „ 10: 117 m; Sand, 2 juv., 1 klein, 3 mittelgroß,
„ „ „ 14: zahlreich, kleine bis große,
„ „ „ 17: 92 m; Schlick, 8 juv., 12 mittelgroß und groß,
„ „ „ 19: 58—60 m; Schlick, 2 mittelgroß,
Mai „ N 4: 84 m; feiner Sand, etwas Schlick, wenige, erwachsen,
„ 1903 „ 4a: 1 erwachsen,
„ 1904 „ 5: 65 m; feiner Sand, 1 erwachsen,
„ „ „ 6: 98 „ feiner Sand mit Schlick, 1 mittelgroß,
„ 1903 „ 6a: 1 erwachsen,
Juni 1905 St 33: 57—63 m; feiner Sand, 3 klein, 2 groß,
„ „ „ 34: 63 m; feiner Sand, 5 mittelgroß bis groß,
„ „ „ 35: 63 „ feiner Sand, 1 klein,
„ „ „ 36: 89—99 m; feiner Sand, 4 klein, 10 mittelgroß,
„ „ „ 37: 110—121 m; Schlick mit Sand, 1 mittelgroß,
„ „ „ 38: 100—111 „ feiner Sand, 5 klein,
„ „ „ 39: 123 m; 8 klein bis mittelgroß,
„ „ „ 40: 134—215 m; feiner Sand, Schalentrümmer, 3 juv., 34 klein,
„ „ „ 41: 160 m; feiner Sand, 2 klein,
„ „ „ 42: 190 „ feiner Sand, 2 klein, 4 mittelgroß, 1 groß,
„ „ „ 43: 278 „ kleine Steine, 6 klein,
„ „ „ 47: 98—116 m; grober Sand mit Schalentrümmern, 12 klein,
„ „ „ 51: 80—90 m; feiner Sand, wenig Schlick, 1 klein, 2 mittelgroß, 1 groß,
Juli 1904 „ 27: 66 m; feiner Sand mit Schlick, 1 ganz klein, 5 klein, 6 mittelgroß,
„ „ „ 28: 83—85 m; schlickiger Sand, 2 klein, 1 mittelgroß,
„ „ „ 33: 103 m; 5 klein, 6 mittelgroß, 4 groß,
„ „ „ 35: 148 „ Schlick, häufig, ganz jung, klein und mittelgroß,
„ „ „ 36: 38 „ grober Kies mit Steinen, 1 klein, 1 sehr groß,
August 1905 N 4: 83 m; feiner Sand, etwas Schlick, 1 mittelgroß, 1 groß,
„ „ „ 5: 68 „ feiner Sand, einige kleine Exemplare,
„ 1902 „ 6: 102 m; feiner Sand mit Schlick, 3 eben postlarval, 20 juv., 8 erwachsen,
„ 1903 „ 8: 360 „ toniger Schlick, 1 juv., 1 erwachsen,
„ 1902 „ 11: 64 „ Sand, z. T. grob, 4 juv., 1 klein, 85 mittelgroß und groß,
„ „ „ 12: 34 „ Sand, 1 juv.,
November 1904 N 3 bis N 4: 75—86 m; 2 mittelgroß,
„ „ „ 10 „ „ 11: 81 m; 1 erwachsen,

November 1905 N 8: 335 m; toniger Schlick, wenige,
„ „ „ 11: 53 „ 3 klein, 3 mittelgroß, 8 groß.

Von diesen Stationen hatte St 4 (1904) die niederste Temperatur = +4,7° C, N 12 August 1902 die höchste = 12,39° C, eben diese den mindesten Salzgehalt mit 33,56 ‰ und N 5 August 1905 den höchsten mit 35,21 ‰.

Die meisten Angaben bezüglich der Zahl der gefangenen Exemplare beziehen sich auf konserviertes, mitgebrachtes Material.

In der Ostsee hat der „Poseidon“ diese Art nicht gefangen.

Amphilepis norvegica (Ljungman).

Vergl. Ljungman, Tillägg til Kännedomen af Skand. Ophiurid. 1865, p. 363.
Grieg, Norske Nordhavs-Exped. Ophiur., p. 16.
Abbildungen Ljungman l. c. Taf. 15, Fig. 3.

Die Scheibe ist fünfeckig, mit einem Einschnitt am Armgrunde und auf beiden Seiten mit glatten, einander überdeckenden Schuppen versehen. Auf dem Scheibenrücken fallen besonders die zentrale Platte und die fünf Platten, die mit ihr zusammen bei den jungen Exemplaren die Primärrosette bilden, auch bei erwachsenen durch ihre besondere Größe und ihre runde Form auf. Außerdem finden sich noch einige um weniges kleinere Platten in den Interradialzonen. Die Radialschilder sind glatt und dreieckig, zentralwärts divergierend, voneinander getrennt durch mehrere Schuppen, die sich keilförmig zwischen sie einschieben, halb so groß als der Scheibenradius. Die Mundschilder sind dreieckig, am aboralen Rande stark gekrümmt oder stellen hier eine dreiteilig gebrochene Linie dar. Die Mundpapillen sind in Gruppen zu je zwei angeordnet: Die äußere lang, schuppenförmig, ganz zu äußerst im Mundwinkel stehend, die innere kleiner, infradental, oder neben dem untersten Zahn stehend. Es sind keine Ambulakralpapillen vorhanden. Die Arme sind fadenförmig, ungefähr zwölfmal so lang wie der Scheibendurchmesser. Die Ventralschilder der Arme sind fünfeckig, an der aboralen Seite ausgerandet, ein wenig breiter als lang. Die Dorsalschilder sehen Kreissegmenten ziemlich ähnlich und sind breiter als lang. Die Armseitenschilder berühren einander beiderseits und haben je drei zarte Armstacheln. Die Armstacheln sind ungefähr ebenso lang wie die sie tragenden Schilder.

Eine Übersicht der Fundorte dieser Art bringt Grieg. Sie ist in größeren Tiefen der Fjorde an der norwegischen Küste sehr häufig und kommt von Trondhjem an bis Bohuslän vor. Ljungman hat sie von Portugal. Auch von der Ostküste Nordamerikas ist sie bekannt.

Sie bevorzugt größere Tiefen: nach Grieg lebt sie in den Fjorden zwischen 100—1170 m, bei Amerika ist sie auch in Tiefen von 2900 m gefunden worden.

Aus der freien Nordsee waren bisher noch keine Fundorte dieser Art bekannt. Bell, Norman führen sie in ihren Bearbeitungen der britischen Echinodermen nicht auf. Ebenso fehlt sie Meißner und Collin, Tesch, Möbius und Bütschli; auch Petersen hat sie im Kattegat nicht gefunden. Grieg erwähnt einen Fundort bei Bohuslän.

Vom „Poseidon“ ist *Amphilepis norvegica* an den oft befischten Terminstationen erbeutet worden, die in der norwegischen Rinne liegen (N 6, 7, 8, 9, 10), unweit der Südküste Norwegens. Ferner noch an St 40 (1905), die ebenfalls bei der norwegischen Küste liegt, etwa auf der Höhe von Bergen, und an St 51 (1905). Letztere ist der einzige Fundort, der mitten in der Nordsee liegt.

Die Art ist eine ausgesprochene Schlickform. Nur einmal haben wir sie auf feinem Sand erbeutet, doch liegt auch dieser Fundort in der Nähe von schlickigem Grund.

Die Temperatur an den Orten, an denen wir sie erbeutet, haben wir zwischen 5,28° bis 6,58° C gefunden, den Salzgehalt immer über 35 ‰.

Das folgende Verzeichnis sämtlicher Stationen, an denen wir *Amphilepis norvegica* vorfanden, zeigt auch, daß wir sie vornehmlich aus größeren Tiefen haben, sie also wohl von einer allgemeinen Verbreitung in der Nordsee auch durch die zu geringe Tiefe derselben abgehalten wird. Ihren Weg hat sie offenbar von der norwegischen Küste aus in die Nordsee genommen.

Februar 1906 N 6: 100 m; feiner Sand mit Schlick, 1 juv.,
„ 1905 „ 8: 328 „ } toniger Schlick, 1 mittelgroß, 4 voll erwachsen,
Mai „ „ 8: 338 „ } 8 klein, 5 mittelgroß, 4 voll erwachsen,
„ 1903 „ 9: 463 „ } Ton, 1 voll erwachsen,
„ 1905 „ 9: 448 „ } 3 mittelgroß, 1 voll erwachsen,
„ 1902 „ 10: 225 „ } Schlick, 2 erwachsen,
„ 1903 „ 10: 245 „ } 1 erwachsen,
Juni 1905 St 40: 134—215 m; feiner Sand, Schalentrümmer, 1 mittelgroß,
„ „ „ 51: 80—90 m; feiner Sand, wenig Schlick, 1 erwachsen,
August 1902 N 8: 300 m; } toniger Schlick, 2 klein, 9 mittelgroß, 25 voll erwachsen,
„ 1904 „ 8: 328 „ } mehrere juv. bis voll erwachsen,
„ 1902 „ 10: 219 „ Schlick, 2 klein, 4 mittelgroß, 1 voll erwachsen,
November 1904 N 7: 289 m; Schlick, 1 juv., 2 erwachsen,
„ 1902 „ 8: über 350 m tief, toniger Schlick, 7 erwachsen,

Diese Angaben bezüglich Größe und Zahl beruhen alle auf mitgebrachtem, konserviertem Material.

Ophiactis ballii (Wm. Thompson).

Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 123, 124.
Sars, Oversigt af Norges echinodermer 1861, p. 20, 21.
Abbildungen bei Sars, Taf. II, Fig. 1—6.

Es ist dies eine Art von geringer Größe, mit gedrungenen, mäßig langen Armen. Die Scheibe ist gelappt, fünfeckig. Die Schuppen der Scheibe sind von ungefähr gleicher Größe, einander dachziegelartig überdeckend, regelmäßig in der Form, manchmal mit kleinen Stacheln versehen. Die Radialschilder sind klein, etwa ein Drittel so lang wie der Scheibenradius, außen breiter als innen, die inneren Enden weit voneinander getrennt. Es ist eine einzelne Mundpapille vorhanden. Vier oder fünf Armstacheln, von denen zwei ein wenig länger sein können als die Armseitenplatte. Die Armseitenplatten stoßen oben fast in der Mitte zusammen. Die oberen Armplatten sind an ihrem distalen Rande viel breiter als an ihrem proximalen. Die unteren Armplatten sind herzförmig mit rundem, proximalem Rande. Am lebenden Tier ist die Scheibe gelblich oder rot, oft mit diesen beiden Farben gesprenkelt, die Arme rot gebändert.

Ophiactis ballii ist wiederholt von der norwegischen Küste beschrieben worden (Grieg, Norman, Sars). Sie ist ferner bekannt aus dem Faeroer-Kanal, von den Shetlands, von der britischen West- und Ostküste. Bell gibt als Verbreitungsgebiet an: Nordatlantik bis zu 370 m. Hoyle erwähnt Fundorte von 660 m Tiefe, und zwar kommt sie nach letzterem in der warmen und kalten Area vor. Nach Norman vornehmlich auf festem Grund, wo sie in Risse und Höhlungen kriecht.

Aus der Nordsee sind, außer der norwegischen Küste, nur Fundorte von der schottischen und englischen Küste bekannt, die südlichsten bei Northumberland und Durham. Wir haben die Art an 5 Stellen gefunden. Viermal am Südrand der norwegischen Rinne und einmal (St 17, März 1905) etwa mitten zwischen Schottland und Norwegen in der freien Nordsee („Friedhof", „Cemetery").

Bei N 6 betrug die Temperatur, 1 m über dem Boden = 6,25° C, der Salzgehalt 35,2‰, bei N 11, 2 m über dem Boden 7,1° C und 35,09‰.

Die Art lag uns von folgenden Stationen vor:
März 1905 St 17: 92 m; Schlick, 1 klein,
Juli 1904 St 33: 103 m; 1 erwachsen,
„ „ „ 35: 148 „ Schlick, 4 erwachsen,
August 1902 N 6: 102 m; feiner Sand mit Schlick, 8 erwachsen,
„ „ „ 11: 64 m; Sand z. T. grob, 1 erwachsen.

Diese Angaben bezüglich Größe und Zahl beziehen sich alle auf mitgebrachte Exemplare.

Amphiura elegans (Leach).

Asterias squamata Delle Chiaje 1825, Mem. stor. anat. anim. Napoli, vol. II, p. 77 (nach Grieg).
Ophiura neglecta Johnston, Mag. Nat. Hist.; vol. XIII, p. 467 (Grieg).
Vergl. ausführliche Synonymik bei Grieg, Norske Nordh.-Exped., p. 13.
Vergl. ferner Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 119, 120.
Abbildungen: Fjelstrup, Pighudede in Zoolog. Dan., Heft 7, Taf. II, Fig. 6.
Ljungman, Tillägg til Kännedomen af Skand. Ophiurid. 1865, Taf. 15, Fig. 2.

Die Arme dieser Art, die sehr klein ist, sind fünf- bis neunmal so lang wie der Scheibenradius. Die Scheibe ist kreisrund. Die Schuppen der Scheibe sind klein und einander überdeckend. Die Radialschilder berühren einander an der ganzen Innenseite. Die Seitenarmplatten der zarten, flachen Arme tragen meist drei, seltener vier feine Stacheln. Es sind zwei Tentakelschuppen vorhanden. Die Ventralschilder der Arme sind unregelmäßig fünfeckig. An jeder Mundwinkelseite sind drei Mundpapillen, wovon oft die äußerste die größte ist. Die Färbung ist graurötlich.

Diese Art ist unter unseren Schlangensternen der Nordsee die einzige mit Brutpflege (Ludwig, Brutpflege bei Echinodermen 1904, p. 693).

Amphiura elegans scheint kosmopolitisch zu sein. Auf Grund der von Grieg zusammengestellten Synonyma ergibt sich, daß sie im Nordatlantik bei Westindien und Nordamerika sowie Europa (an der norwegischen, britischen, französischen Küste und im Mittelmeer) vorkommt, ferner beim Kap der guten Hoffnung, bei Brasilien, im Südosten Australiens usw. in Tiefen bis zu 360 m.

In der Nordsee ist ihr Vorkommen durch Funde von Meißner und Collin (beim Borkumriff), Bell (Aberdeen), Grieg (an der norwegischen Küste), Fjelstrup, Lütken, Petersen (Kattegat, Sund bei Hellebaeck) bezeugt. In der Ostsee fehlt sie. Vom „Poseidon“ ist die Art an einer einzigen Stelle, im südlichsten Teil der Nordsee, 53° (St 72, Juli 1903), in mehreren Exemplaren gefunden worden, in einer Tiefe von 36 m auf Sand, untermischt mit Schlickklumpen. Diese in der Nordsee seltene Art ist also bisher im nördlichen Teil der Nordsee und zweimal in deren Süden nachgewiesen.

Die Temperatur betrug an unserem Fundort, 1 m über dem Boden, 13,95° C, der Salzgehalt 35,25‰.

Amphiura chiajei Forbes.

Vergl. Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 117, 118.
Abbildungen: Ludwig, Leunis Synopsis, III. Aufl., Bd. 2, p. 925, Fig. 890.

Es ist eine Art von verhältnismäßig kleinem Bau, jedoch größer als *Amphilepis*. Die Arme sind achtmal so lang wie der Scheibenradius; die Scheibe ist fünflappig. Die Schuppen der Scheibe sind klein, regelmäßig geformt, einander dachziegelartig überdeckend, auf der Unterseite kleiner als oben, stets unbestachelt. Die Radialschilder sind ziemlich klein, außen zusammenstoßend, nach innen, wo sie schmäler sind, divergierend. Die langen, zarten, abgeflachten Arme besitzen an jedem Armglied jederseits zwei Tentakelschuppen. Die unteren Armplatten sind längsgefurcht, fast quadratisch, mitunter mit einem flachen Einschnitt am distalen Rande. Die Armseitenplatten tragen vier bis sechs Stacheln von mittlerer Stärke. Am Scheibenrücken hebt sich die zentrale Platte und die fünf ursprünglich in der Primärrosette sie umgebenden Platten auch am erwachsenen Tier durch Form und Größe vor den sie umgebenden und trennenden übrigen Platten hervor. Am Mundskelett stehen die Mundpapillen in Gruppen von je zwei an jedem Mundwinkelrand, davon eine ganz außen im Mundwinkel und eine seitlich an seinem Rande.

Die Art ist sehr variabel, diesbezüglich vergl. Bell, Note on the Variations of Amphiura etc. 1887.

Amphiura chiajei ist bekannt an der norwegischen Küste vom Trondhjemfjord an südwärts bis ins Kattegat, in der Nordsee, bei den Faeroer, den britischen Küsten und im Mittelmeer. Grieg, der eine Zusammenstellung der Fundorte bringt, erwähnt, nach Tscherniavsky, auch das Schwarze Meer als Ort des Vorkommens dieser Art.

Sie lebt in Tiefen bis zu 1200 m und zwar, wie u. a. Fjelstrup erwähnt, auf den verschiedensten Bodenarten.

Die Art ist (Grieg) in den Fjorden und in der freien Nordsee sehr gewöhnlich. Von den Bearbeitern der Nordsee-Echinodermen hat sie Möbius und Bütschli von verschiedenen Orten vorgelegen, ebenso Meißner und Collin; Tesch hatte sie nicht. Von der englischen und schottischen Ostküste erwähnt Hoyle einige Fundorte. Uns liegt sie von 22 Positionen vor. Diese liegen teils in der Deutschen Bucht der Nordsee, teils nördlich der Doggerbank und in der norwegischen Rinne. Es ergibt sich aus einem zusammenfassenden Vergleich aller Fundorte, daß *A. chiajei* häufig an der norwegischen Küste vorkommt, von hier durch die norwegische Rinne in die Nordsee eindringt und zerstreut überall in der Nordsee zu finden ist; südwärts bis etwa 53° 40′ NB. Der südlichste Fundort ist unsere Station St 74, 1903, wenig nördlicher eine von Meißner und Collin. Auf der Ostseite der Nordsee ist die Art häufiger und südlicher gefunden worden, wie auf der Westseite, doch ist dabei zu bedenken, daß die südöstliche Nordsee viel gründlicher schon durchfischt ist, wie die anderen Teile. Im Kattegat hat sie Petersen sehr oft gefunden und zwar vornehmlich in den tieferen Gebieten, in denen Schlick oder sandiger Schlick als Untergrund sind; er hat sie aber auch aus nur 7 m Tiefe.

In der Karte Nr. 10 habe ich außer unseren Fundorten auch die der genannten Autoren eingezeichnet. Wie das unten folgende Verzeichnis aller Fundorte des „Poseidon“ zeigt, haben wir an den meisten Stationen nur eben postlarvale oder wenig weiter entwickelte Tiere gefunden, nur an fünf Stationen auch erwachsene. Die verschiedenen Zeichen deuten dies genauer an, die Fundorte der anderen Autoren sind besonders bezeichnet, weil sie nicht angeben, welche Stadien und Größen ihnen vorgelegen haben. Sieht man also von letzteren Stationen ab, so ergibt sich, daß erwachsene Tiere nur in der norwegischen Rinne und ein einziges Mal (N 4) mitten in der Nordsee von uns gefunden worden sind; sonst finden wir in der Nordsee überall nur eben postlarvale oder ganz kleine (juv.) Tiere. Es liegt nahe, anzunehmen, daß die Larven, weit vertrieben, in die Nordsee kommen, sich hier eine Zeitlang am Boden entwickeln und dann absterben. Es würde diese Annahme eine Verschiebung von Wassermassen in größerem Maße voraussetzen. Gegen diese Annahme sprechen Ausführungen von Hensen, die wir schon bei *Luidia sarsi* besprochen haben (p. 212, vergl. auch *Ophiura albida*, p. 241). Wenn wir also obiges nur erwähnen, ohne es als genügend bewiesen oder für eine Wasserversetzung beweisend ansehen zu können, so läßt sich doch mit Sicherheit aus unserer Karte entnehmen, daß junge Exemplare dieser Art in der Nordsee, besonders dem südlicheren Teil, weitaus häufiger zu finden sind, wie größere.

Der *Ophiopluteus* von *Amphiura chiajei* ist noch unbekannt. Wir haben aus den Monaten Februar, März, Mai, Juli und August eben postlarvale Exemplare. Sonst ist noch im November gefischt worden, aber dabei ist überhaupt noch kein Exemplar gefangen worden.

In dem Gebiet der Nordsee, aus dem wir erwachsene Tiere haben, steigt die Temperatur wenig über 7° C und sinkt kaum unter 6° C. Dort aber, wo wir nur ganz kleine Exemplare gefunden haben, schwankt die Temperatur, im höchsten Ausmaß zwischen 2° und 15° C im Jahr.

Amphiura chiajei ist vom „Poseidon“ an folgenden Stationen erbeutet worden:

Februar 1905 N 6: 98 m; } feiner Sand 2 eben postlarval, 7 juv.,
„ 1906 „ 6: 100 m; } mit Schlick, 2 fast voll erwachsen,
„ „ „ 7: 306 „ Schlick, 1 groß,
März 1903 St 21: 75—58 m; feiner Sand, 22 eben postlarval,
„ „ „ 41: 40 m; Schlick, 35 in verschiedenen Größen,
„ 1904 „ 4: 65 „ feiner Sand, 1 eben postlarval,
„ „ „ 9: Schlick, 6 eben postlarval, 5 voll erwachsen,
„ „ „ 15: 32,5 m; feiner Sand, wenig Schlick, 4 eben postlarval, 8 juv.,
Mai 1902 N 2: 44 m; } feiner Sand, 11 eben postlarval,
„ 1905 „ 2: 45 „ } 2 juv.,
„ 1903 „ 6: 104 m; feiner Sand mit Schlick, 2 eben postlarval, 4 erwachsen,
„ 1902 „ 15: 27 m; grober Sand, 2 eben postlarval,
Juni 1905 St 49: 110—113 m; feiner Sand mit Schlick, 2 juv.,
Juli 1903 „ 65: 72—69 m; feiner Sand mit Schlick, 3 eben postlarval,
„ „ „ 74: 36 m; feiner Sand mit Schlick, 3 eben postlarval,

Juli 1904 St 29: 90—134 m; Sand und sandiger Schlick, 1 juv.,
„ „ „ 38: 47 m; feiner Sand, 4 eben postlarval,
August 1902 N 1: 40 m; feiner Sand, 39 eben postlarval,
„ „ „ 4: 97 „ } feiner Sand, 1 erwachsen,
„ 1903 „ 4: 86 „ } etwas Schlick, 1 eben postlarval,
„ 1902 „ 6: 102 m; feiner Sand mit Schlick, 2 eben postlarval,
„ 1903 „ 14: 31 „ Sand, 8 eben postlarval.

Amphiura filiformis (O. F. Müller).

Vergl. Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 119.
Grieg, Ophiur. Norske Nordhavs-Exped., p. 12.

Sie unterscheidet sich von *Amphiura chiajei* durch folgende Merkmale: Die Unterseite der Scheibe ist weichhäutig, da die Schuppen reduziert sind oder ganz fehlen. Tentakelschuppen kommen nicht vor. Beim völlig erwachsenen Tier findet sich keine Spur der Primärrosette mehr vor, deren Platten im Lauf der Entwickelung in Form und Größe den übrigen Platten des Scheibenrückens sich immer mehr nähern, bis zu völliger Gleichheit. Die Arme sind im Verhältnis zum Scheibendurchmesser länger als bei *Amphiura chiajei,* die Radialplatten schmäler und mehr parallel zueinander. Die Armstacheln sind schlanker als bei *A. chiajei,* der unterste in jeder Reihe der längste, der zweitunterste endigt gewöhnlich mit einem kleinen Querstück.

In den früheren Diagnosen von *A. filiformis* war als spezifischer Charakter angeführt, daß auf dem Scheibenrücken außer den Radialia besonders durch Form und Größe vor den übrigen ausgezeichnete Schilder sich nicht finden. Dieses kann als Unterscheidungsmerkmal gegenüber den jungen und jüngsten Formen von *A. chiajei* für die jungen und jüngsten Formen von *A. filiformis* nicht festgehalten werden. Wenn man berücksichtigt, daß das Rückenskelett der Scheibe „bei den Amphiuriden und Ophiolepididen anfänglich nur aus einer Zentralplatte und fünf primären Radialplatten besteht und in seiner Weiterentwickelung Zustände durchläuft, die bei den verschiedenen lebenden und fossilen Arten als Schlußstadien der Entwickelung festgehalten werden" und daß „die paarigen Radialschilder der erwachsenen Ophiuren in der Entwickelung verhältnismäßig recht spät auftreten" (Ludwig, Jugendformen von Ophiuriden, p. 212), so ist man nicht überrascht durch die fast völlige Übereinstimmung der Scheibenrückenseite der jüngsten, postlarvalen Stadien von *A. chiajei* und *A. filiformis.* Auch das Armskelett ist bei diesen jüngsten, postlarvalen Exemplaren noch unvollkommen entwickelt (Ludwig, p. 211), nicht nur die Zahl der Armglieder gering, sondern es gelangen auch die Bauch- und Rückenschilder der Armglieder erst nach den Seitenschildern und das Rückenschild erst später als das Bauchschild zur Entwickelung. Die Zahl der Armstacheln ist an den einzelnen Armgliedern bei den jungen geringer als bei den alten und im distalen (= jüngeren) Armabschnitt als im proximalen (= älteren). Ihre Vermehrung erfolgt in ventrodorsaler Richtung; der unterste Stachel ist also der älteste, der oberste der jüngste. Auch das Mundskelett, das verhältnismäßig frühzeitig seine fertige Form erlangt, steht noch in bezug auf Zahl der Zähne, Zahn- und Mundpapillen hinter dem des Erwachsenen zurück. „Die Mundschilder liegen ursprünglich an der Dorsalseite der Scheibe, rücken aber frühzeitig auf die Ventralseite und erreichen ihre definitive Form erst allmählich" (Ludwig).

Wenn es uns trotzdem gelungen ist, schon ganz junge, postlarvale Stadien von *Amphiura chiajei* und *filiformis* voneinander zu trennen, so liegt das an der Ausbildung der Interbrachialräume auf der Unterseite der Scheibe, die bei *A. filiformis* von einer weichen Haut, bei *A. chiajei* von kleinen Kalkschuppen bedeckt ist. Zweitens an der bei *A. chiajei* schon sehr frühzeitig abgeschlossenen Entwickelung der bei *A. filiformis* zeitlebens fehlenden Tentakelschuppen. Mit fortschreitendem Alter wird dann die Unterscheidung der jungen *A. chiajei* von *filiformis* immer leichter dadurch, daß die einzelnen Platten der dorsalen, zentralen Plattenrosette voneinander abrücken und Kalkplatten sich zwischen sie einschieben, die zunächst noch kleiner sind als diese primären Platten. Bei *A. chiajei* erhält sich dann zeitlebens das Prävalieren der sechs primären, dorsalen Kalkplatten gegenüber den zwischen und um sie gelagerten Platten

an Größe sowie der Unterschied ihnen gegenüber in Form und Färbung, während sie bei *A. filiformis* allmählich ganz unter den übrigen verschwinden. Eine gute farbige Abbildung eines inmitten dieser Entwicklung stehenden Stadiums von *A. filiformis* gibt Fjelstrup, Pighudede etc. 1899, Taf. III, Fig. 1.

Amphiura filiformis hat nach Grieg an der norwegischen Küste dieselbe Verbreitung wie *A. chiajei*. Die Art ist ferner schon bekannt aus der Nordsee, dem Kattegat und Öresund, bei den Shetlands, aus dem Faeroerkanal, von den britischen Küsten und aus dem Mittelmeer. Sie wurde aus Tiefen bis zu 1000 m (Faeroerkanal) erbeutet, ist eine Warmwasserform und lebt auf sandigem und schlickigem Boden.

Aus der Nordsee sind eine Menge Fundorte dieser Art bekannt. Bell, Hoyle, Möbius und Bütschli, Meißner und Collin, Tesch, Petersen (Kattegat) führen sie an und wir haben sie an 60 Stationen gefunden. Die südlichsten Fundorte haben Meißner und Collin zu verzeichnen (ca. 53° NB.); von 54° NB. an nordwärts ist sie allenthalben sehr zahlreich, und zwar überall auch in erwachsenen Exemplaren. Unser unten folgendes Verzeichnis führt zwar eine Anzahl Stationen an, an denen nur eben postlarvale Tiere gefunden wurden, doch liegen meist dicht daneben immer auch andere Stationen, von denen wir auch größere Tiere hatten.

Im Kattegat ist sie häufig, Lütken erwähnt ihr Vorkommen auch im Öresund. In der Ostsee fehlt sie.

Die niederste Temperatur haben wir an St 15 März 1904 zu verzeichnen mit +2,6° C, die höchste an St 60 Juli 1903 mit 15,7° C, an beiden fanden wir aber nur eben postlarvale Exemplare. Von den Stationen, an denen wir auch erwachsene Tiere haben, zeigt N 2 November 1903 die höchste Temperatur mit 11,38° C und St 24 März 1904 die niederste mit 3,90° C. Es gibt aber auch Stationen, an denen wir erwachsene Tiere erbeuteten, die in dem Gebiet der Nordsee liegen, das solche Temperaturschwankungen aufweist, wie sie etwa den erstangeführten Werten entsprechen. Ebenso haben wir an den Stationen mit niedrigstem Salzgehalt (33,48‰) nur eben postlarvale Tiere gefunden und erst bei 34,5‰ auch erwachsene. Es ist aber hierbei zu berücksichtigen, daß nicht an allen Stationen Salzgehalt und Temperatur gemessen wurden, andererseits eben postlarvale Tiere viel häufiger sind wie erwachsene, und es kein bestimmtes Gebiet in der Nordsee gibt, in dem nur eben postlarvale Exemplare gefunden sind.

Die Stationen, an denen sandiger Boden konstatiert wurde, sind zwar in dem folgenden Verzeichnis aller Fundorte dieser Art vom „Poseidon“ häufiger, es sind aber an einigen Stationen mit schlickigem Grund auch sehr viele Exemplare erbeutet worden. Die Tiefen liegen zwischen 20 und 418 m.

Februar 1905 N 6: 98 m;) feiner Sand 6 juv.,
„ 1906 „ 6: 100 m;) mit Schlick, 2 klein, 2 mittelgroß, 1 voll erwachsen,
März 1903 St 3: 37,5 m; feiner Sand, 97 juv., 6 mittelgroß,
„ „ „ 7: 38 m; feiner Sand, 5 eben postlarval, 2 juv., 2 klein,
„ „ „ 9: 40 „ feiner Sand, 20 eben postlarval, 1 klein,
„ „ „ 16: 90 „ Schlick, 6 eben postlarval, 4 juv.,
„ „ „ 17: sehr zahlreich, postlarvale bis mittelgroße,
„ „ „ 19: 42 m; feiner Sand, 20 eben postlarval, 8 klein,
„ „ „ 25: 51 „ Schlick, ungemein häufig, R, klein und mittelgroß,
„ „ „ 41: 40 „ Schlick, 288 in verschiedenen Größen,
„ „ „ 42: 102 m; toniger Schlick, 5 mittelgroß, 4 groß,
„ „ „ 43: 30 m; feiner Sand, wenig Riffgrund, 1 mittelgroß,
„ „ „ 49: 49—51 m; Schlick, 93 klein und mittelgroß,
„ 1904 „ 1: 46 m; Schlick, 11 klein, 24 mittelgroß,
„ „ „ 2: 56 „ Schlick, ziemlich häufig, R, juv.,
„ „ „ 9: 145 m; Schlick, 1 mittelgroß,
„ „ „ 12: 47 m; Schlick, 7 juv.,
„ „ „ 15: 32,5 m; feiner Sand, wenig Schlick, 4 eben postlarval,
„ „ „ 16: 20 m; 1 eben postlarval,
„ „ „ 23: 42—39 m; feiner Sand, wenig Schlick, 23 eben postlarval, 9 juv.,
„ „ „ 24: 43—45 „ feiner Sand, viel Schlick, 4 eben postlarval, 1 juv., 5 klein,

März 1905 St 8: 187—197 m; feiner Sand mit Schalentrümmern, 1 groß,
„ „ „ 12: 105 m; feiner schlickiger Sand, 2 klein, 2 mittelgroß, 4 groß,
„ „ „ 22: 46—47 m; Schlick mit Sand, massenhaft, R., in allen Größen,
„ „ „ 25: 42 m; feiner schlickiger Sand, 8 eben postlarval,
„ „ „ 26: 45 „ feiner schlickiger Sand, 10 juv., 1 voll erwachsen,
Mai 1902 N 1: 38 „ } feiner Sand, 18 eben postlarval, 2 klein, 3 groß,
„ 1903 „ 1: 40 „ } 1 erwachsen,
„ „ „ 2: 46 „ feiner Sand, 1 eben postlarval, 2 erwachsen,
„ 1904 „ 2: 45 „ feiner Sand, 10 eben postlarval, 5 juv., 10 klein,
„ 1903 „ 5: 69 „ feiner Sand, 1 klein,
„ „ „ 6: 104 m; feiner Sand mit Schlick, 6 eben postlarval, 1 klein, 3 voll erwachsen,
„ 1905 „ 9: 418 „ Ton, 1 juv.,
Juni „ St 31: 49 m; Schlick, 21 juv. bis mittelgroß,
„ „ „ 36: 89—99 m; feiner Sand, 15 eben postlarval bis juv.,
„ „ „ 38: 100—111 m; feiner Sand, 14 eben postlarval,
„ „ „ 40: 134—215 „ feiner Sand, Schalentrümmer, 1 klein,
„ „ „ 49: 110—113 „ feiner Sand mit Schlick, 6 eben postlarval, 4 juv.,
„ „ „ 51: 80—90 m; feiner Sand, wenig Schlick, 14 eben postlarval, 2 mittelgroß,
Juli „ „ 54: 42—43 „ feiner schlickiger Sand, 25 eben postlarval, 2 juv., 3 klein,
„ 1903 „ 58: 25 m; feiner Sand, 1 eben postlarval,
„ „ „ 60: 30 „ feiner Sand, 7 eben postlarval,
„ „ „ 61: 41—44 m; Schlick, sehr zahlreich, R., juv. bis groß,
„ „ „ 62: 32 m; feiner Sand, 1 mittelgroß, 1 groß,
„ „ „ 64: 47 „ feiner Sand mit Schlick, ziemlich zahlreich, R., postlarval bis mittelgroß,
„ „ „ 65: 72—69 m; feiner Sand mit Schlick, 2 klein, 1 mittelgroß,
„ „ „ 70: 39 m; Sand, 1 eben postlarval,
„ „ „ 78: 40 „ feiner Sand, zahlreich, R., postlarval bis mittelgroß,
„ 1904 „ 28: 83—85 m; schlickiger Sand, 20 eben postlarval, 6 klein, 5 mittelgroß,
„ „ „ 29: 90—134 m; Sand und sandiger Schlick, 4 eben postlarval, 1 juv.,
„ „ „ 30: 88—106 „ mehrere postlarval bis mittelgroß,
„ „ „ 34: 103—109 m; feiner Sand mit Schalentrümmern, 1 eben postlarval, 1 mittelgroß,
„ „ „ 39: 49 m; Schlick, 3 eben postlarval, 3 juv., 2 klein,
„ „ „ 43: 31 „ feiner Sand, mehrere postlarval bis groß,
„ „ „ 44: 45 „ feiner schlickiger Sand, sehr zahlreich, R., postlarval bis groß,
„ „ „ 46: 79 „ sandiger Schlick, 10 eben postlarval, 5 klein, 1 mittelgroß,
„ „ „ 50: 44 „ feiner Sand, 16 eben postlarval, 1 juv.,
August 1904 N 1: 40 m; feiner Sand, sehr zahlreich, R., eben postlarval bis klein,
„ 1902 „ 3: 75 „ } feiner Sand, 2 eben postlarval, 1 erwachsen,
„ 1904 „ 3: 70 „ } 4 eben postlarval, 3 klein, 3 groß,
„ 1902 „ 4: 97 „ } feiner Sand, 1 eben postlarval, 3 mittelgroß, 7 erwachsen,
„ 1903 „ 4: 86 „ } etwas Schlick, 3 eben postlarval, 1 juv., 1 klein,
„ 1905 „ 4: 83 „ } einige, klein bis mittelgroß,
„ 1902 „ 6: 102 m; feiner Sand mit Schlick, 8 eben postlarval,
„ „ „ 11: 64 m; Sand, z. T. grob, 1 eben postlarval,
„ „ „ 14: 34,5 m; 5 eben postlarval,
„ 1903 „ 4a: 97 m; feiner Sand mit etwas Schlick, schwärzlich, 1 eben postlarval, 1 juv.,
November 1902 N 1: 38—40 m; 4 eben postlarval, 1 juv.,
„ 1903 „ 2: 45 m; feiner Sand, mehrere postlarval bis erwachsen,
„ 1902 „ 4: 85 „ feiner Sand, etwas Schlick, 1 eben postlarval, 6 erwachsen,
„ „ „ 6: 96,5 m; feiner Sand mit Schlick, 7 eben postlarval, 2 juv., 5 erwachsen,
„ 1905 „ 7: 285 m; Schlick, 2 klein.

Die Angaben bezüglich der Anzahl beziehen sich auf konserviertes, mitgebrachtes Material; einige Male sind auch Angaben über die ganze Menge des Fanges aus den Bordnotizen des Herrn Dr. Reibisch (R.) übernommen.

Ophiocnida brachiata (Montagu).

Amphiura neapolitana Sars 1859, Bidrag Middelhavets Littoral-Fauna, p. 38.
Vergl. Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 116, 117.
Norman, Genera and Spec. of Brit. Echin. Part I, 1865, p. 109.
Abbildungen bei Bell, l. c. Taf. 13, Fig. 3—5.

Die Arme sind ungefähr fünfzehnmal so lang wie der Scheibenradius und darüber. Die Scheibe ist fünfeckig, die sie bedeckenden Platten klein, dicht gedrängt, einander überdeckend, mit einem freien Rande, der bei den in der Nähe der Peripherie und an der Peripherie der Scheibe gelegenen mit stacheligen Fortsätzen versehen ist, welche die Randlinie überragen und dadurch der ganzen Scheibe ein typisches Aussehen verleihen, durch das diese Art leicht von den übrigen Nordseeophiuriden zu unterscheiden ist. Die Radialschilder sind klein und dreieckig, divergierend, mit einer Querfurche versehen, die dem Rand der Scheibe annähernd parallel verläuft, meist glatt, aber in einigen Fällen auch gekörnelt. (Hierzu vergl. Sars 1859, der die dort von ihm beschriebenen Exemplare eben wegen dieser Körnelung als besondere Art der typischen *O. brachiata* gegenüberstellt.)

Die Arme sind sehr schlank, die einzelnen Stachelreihen an den Armseitenplatten bestehen aus 8 bis 12 Stacheln, die kurz, dick, von einfachem Bau und fast gleicher Länge sind. Die oberen Armplatten sind fast zweimal so breit wie lang, queroblong, die unteren fast quadratisch, mit 2 Längsfurchen. An der Armbasis sind zwei Tentakelschuppen, im übrigen Verlauf des Armes nur eine, die äußere vorhanden.

Diese Art ist erst spät durch Lyman von dem Genus *Amphiura* abgetrennt worden (1865, Ophiuridae and Astrophytidae, p. 133). Diese Trennung hat Ljungman 1866 (Ophiuridea viventia hucusque cognita, p. 317) übernommen. Derselbe gibt 1871 (Ophiurider från Vestindien etc., p. 641—649, vergl. auch den Vorschlag Lütkens, Additamenta, III. Abt. 1869, p. 28—30) einen Bestimmungsschlüssel der Genera *Amphiura* und *Amphipolis,* in dem er die Vertreter der Lymanschen Gattung *Ophiocnida* auf die beiden genannten Genera verteilt. Die *Amphiura* zugeteilte Gruppe läßt er dabei als Untergattung *Ophiocnida* bestehen, trennt andererseits *Amphiura filiformis,* als zur Untergattung *Ophiopelte* gehörig, von *Amphiura chiajei,* die er zur Untergattung *Amphiura* (sensu restricto) stellt, ab und entfernt *Amphiura elegans* überhaupt aus der Gattung *Amphiura,* indem er sie *Amphipholis* zuteilt. In der Tat steht auch *Ophiocnida brachiata* ihrem ganzen Habitus nach *Amphiura chiajei* mindestens ebenso nahe, wenn nicht näher als unsere sämtlichen anderen *Amphiura*-Arten. Wenn wir sie in dieser Arbeit dennoch vom Genus *Amphiura* abtrennen, so tun wir dies nur, weil uns kein Material anderer *Ophiocnida*-Arten vorlag, wodurch wir ein sicheres Urteil über die Berechtigung der Abtrennung oder Eingliederung dieser Artengruppe von bezw. zu *Amphiura* hätten erlangen können und wir es unter diesen Umständen vorziehen, der von den neueren Autoren nach Lyman sonst allgemein angenommenen Gattungseinteilung zu folgen.

Bell gibt als Verbreitungsgebiet von *Ophiocnida brachiata* die Ostseite des Nordatlantik und das Mittelmeer an. Sie scheint nach Norden hin den 56.° NB. kaum zu überschreiten. Firth of Clyde (Robertson, Norman) ist der nördlichste Fundort an der westschottischen Küste.

In der Nordsee haben sie Möbius und Bütschli, Meißner und Collin, Tesch nicht gefunden. Hoyle, Bell, Norman, Müller und Troschel u. a. erwähnen die englische Küste als Ort ihres Vorkommens. Der einzige genauer bezeichnete Ort ist hier an der östlichen Küste Firth of Forth (Leslie und Herdman nach Hoyle). Wir haben sie von drei Stationen, die dicht an der jütischen Halbinsel liegen.

Nach Montagu kommt sie in flachem Wasser (Bell gibt bis zu 36 m an) so im Sande vergraben vor, daß nur die Armspitzen über der Oberfläche des Bodens sichtbar werden. Von unseren Exemplaren wissen wir nur, daß sie in ca. 30 m Tiefe auf Sandboden mit der Dredge erbeutet wurden.

Ist die Verbreitung dieser Art sicher nur südlich des 56.° NB., so ergibt sich, daß ihr zur Einwanderung in die Nordsee nur der Weg durch den Kanal offen stand.

Wir fanden sie an folgenden drei Stationen:

März 1904 St 15: 32,5 m; feiner Sand, wenig Schlick, 1 klein,
Juli „ „ 43: 31 „ feiner Sand, 11 klein, 4 mittelgroß,
August 1903 N 14: 31 „ Sand, 3 mittelgroß, 3 voll erwachsen.

An St 15 betrug die Temperatur, 2,5 m über dem Boden, + 2,6° C und der Salzgehalt 33,79‰, bei N 14, 1 m über dem Boden, + 13,95° C und 34,34‰.

Ophioscolex glacialis Müller und Troschel.

Vergl. Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 134.
M. Sars, Oversigt af Norges Echinodermer 1861, p. 12.
Grieg, Arkt. Ophiur., p. 268.
Abbildungen bei Sars l. c. Taf. I, Fig. 6, 7.

Die Scheibe ist fast kreisrund, stark gewölbt. Die Arme sind 7—9 mal so lang wie der Scheibenradius und flach. Alle Teile der Scheibe, ausgenommen die 7—10 einigermaßen unregelmäßig angeordneten, zarten Mundpapillen sind von dicker Haut überzogen. Drei bis sechs Mundpapillen sitzen nur am inneren Teil des Mundrandes. Jedes Armglied trägt jederseits drei zarte Stacheln, die ungefähr so lang, wie die Armbreite und mit dicker Haut überzogen sind. Tentakelschuppen fehlen. Die Armrückenschilder sind breit oblong, doppelt so breit wie lang, durch je einen Zwischenraum voneinander getrennt.

Die Farbe der Dorsalseite der Scheibe war am lebenden Tier dunkelrot bis violett, die der Arme orange bis ziegelrot. Bezüglich des Leuchtens konnte Süßbach im Fahrtprotokoll folgende Beobachtung vermerken: *Ophioscolex glacialis* leuchtet an den Armen mit einem erst distalwärts, dann proximalwärts fluktuierenden, glänzend weißgrünen Lichte, das mitunter ins Glänzendrötliche hinüberspielt. Im Anfang der Erregung scheint die betroffene Stelle des Armes in ihrer ganzen Breite aufzuleuchten, beim Abklingen der Erregung nur an den Seiten (November 1905, 4½ Seemeilen südlich Lister).

Die Art ist aus dem Eismeere nördlich von Europa und Amerika bekannt, kommt in den größten Tiefen an der ganzen Küste Norwegens entlang bis Bohuslän, Hirshals und Skagen vor. Der von ihr bevorzugte Grund ist weich, schlammig, schlickig oder tonig, doch wird auch wiederholt erwähnt, daß sie auf festem Boden gefunden worden ist, nach Grieg in Tiefen von 38—1880 m.

Hoyle bezeichnet die Art als typische Kaltwasserform, während Grieg erwähnt, daß *Ophioscolex glacialis* häufiger in der warmen als in der kalten Area zu treffen sei, in letzterer allerdings in größeren Exemplaren als in ersterer.

In der freien Nordsee fehlt diese Art. Wir haben sie aus dem „Poseidon"-Material von drei Positionen, an denen sie wiederholt erbeutet wurde, die dicht an der norwegischen Küste, etwa auf der Höhe zwischen Stavanger und Christiansand liegen. Von ungefähr ebenda stammen auch die Exemplare von Möbius und Bütschli.

Der „Poseidon" erbeutete sie an folgenden Stationen:

Mai 1903 N 9: 463 m; } Ton, 11 erwachsen,
„ 1904 „ „ 436 „ } Ton, 7 erwachsen,
„ 1905 „ „ 448 „ } Ton, 6 erwachsen,
August 1904 N 8: 328 m; } toniger Schlick, 1 erwachsen,
November 1905 „ „ 335 „ } toniger Schlick, sehr häufig,
„ „ 4½ Sm. südl. Lister: 365 m; ca. 600 Exemplare.

Die niederste Temperatur ist von Mai 1904 N 9 zu konstatieren mit + 5,5° C, die höchste von November 1905 N 8 mit + 6,15° C, der Salzgehalt betrug überall über 35‰. Temperatur und Salzgehalt weichen an den fraglichen Stationen im ganzen Jahr wenig von diesen Werten ab.

Ophiocoma nigra (O. F. Müller).

Asterias nigra O. F. Müller 1789, Zool. Danica III, p. 20.
Vergl. Müller und Troschel, System der Aster., p. 100, 101.
Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 129.
Abbildungen bei O. F. Müller 1789, Tab. XCIII.

Ophiocoma nigra ist eine Art von kräftigem Körperbau und mittlerer Größenentwickelung. Ihr Scheibenrand ist rundlich bis fünfeckig. Die Scheibe ist oben und unten fein granuliert, nur in unmittelbarer Nähe der Genitalschlitze glatt. Es sind ungefähr zehn Zähne, eine Anzahl von Zahnpapillen und etwa vier verhältnismäßig sehr breite Mundpapillen vorhanden. Die kleinen Mundschilder sind breiter als lang. Die Arme sind kräftig, nach Müller und Troschel viermal, nach Bell sieben- oder achtmal so lang als der Scheibenradius. Nach unseren Messungen verhielt sich der Scheibendurchmesser zum Armradius wie 1 : 4,5 bis 1 : 5,5, was auch den Verhältnissen des von O. F. Müller abgebildeten Exemplars entspricht. Die Rückenschilder der Arme sind breiter als lang, zum Armverlauf quergestellt elliptisch bis sechseckig. Zwischen sie greifen an den Seiten des Armrückens eine Strecke weit die dorsalen Ausläufer der Armseitenschilder ein. Diese tragen je 5—6 ziemlich lange, scharfe, hohle Stacheln, von denen der zweite und dritte (manchmal auch der vierte) die längsten, der unterste der kürzeste ist. Die längsten sind etwa so lang wie die Breite des Armgliedes, dem sie aufsitzen. Die Armbauchplatten sind viereckig, mit abgestutzten Ecken und etwas geschwungenen Seiten. Nahe dem Armgrund findet man jederseits der Armbauchplatten je zwei, im weiteren Verlauf des Armes je eine Tentakelschuppe.

Ophiocoma nigra ist bekannt aus der Barentssee, der Küste Norwegens, dem Kattegat (Petersen), bei den Shetlands, Faeroer, der britischen und französischen Westküste. Von der Ostküste Schottlands erwähnt Bell die Ostküste von Ross-shire als Ort ihres Vorkommens. Die Art dringt also an der Westseite kaum in die Nordsee ein, an der Ostseite überschreitet sie von der Küste aus westwärts nicht die norwegische Rinne. Sie ist nach Grieg in der Laminarienzone sehr häufig, findet sich aber auch in Tiefen bis zu 160 m.

Im „Poseidon"-Material fanden wir die Art nicht; dagegen hatten sie Möbius und Bütschli von der „Pommerania"-Expedition von Hvidingsoe, Hougesund, Sölsvig und Glaesvaer im Korsfjord. An solchen Exemplaren fanden wir

Scheibendurchmesser:	11; 13; 15 mm
Armlänge:	50; 61; 83 „

Ophiothrix fragilis (O. F. Müller).

Vergl. Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 131, 132.

Diese Art ist neben *Asteronyx loveni, Ophiura ciliaris* und *Ophiura sarsi* der größte unserer Nordsee-Schlangensterne. Ihre Arme sind acht- bis zehnmal so lang wie der Scheibenradius. Die Schuppen der Scheibenoberseite tragen oft vorragende Spicula oder sind ganz von länglichen, zarten Stacheln bedeckt. Die Radialschilder sind dreieckig, groß, mit Ausnahme weniger Stacheln, die an der Innenseite ihrer Basis auftreten können, nackt, jede von dem ihr in demselben Paar benachbarten durch wenige, seitlich zusammengedrückte Schuppen getrennt, auf denen stachelartige Granula oder kurze Stacheln stehen. Die Zahnpapillen sind sehr zahlreich. Die Arme sind ziemlich zart. Die oberen Armplatten haben einen konkaven proximalen und einen stark gekrümmten distalen Rand; ihre Oberfläche weist einen an seinem distalen Ende die Platte als zipfelartiger Fortsatz überragenden Kiel auf. Die Seitenarmplatten dringen im proximalen Teil beträchtlich weit zwischen die Armrückenplatten ein und tragen ungefähr sieben Stacheln, von welchen der oberste kürzer als die nachfolgenden drei oder vier, aber länger als die untersten zwei oder drei Stacheln ist. An den unteren Armplatten ist der distale Rand breiter als der proximale. Der distale Rand ist auch oft nach auswärts konkav. Eine Tentakelschuppe ist vorhanden.

Sowohl die Färbung als auch die Zeichnung sind sehr variabel. Süßbach hatte Gelegenheit, an lebenden Exemplaren, besonders im Mai 1905 (N 1), eine ganze Anzahl von Farbvarietäten, die sich in einem Fang nebeneinander finden, zu beobachten; er notierte: Die Scheibe weist stets eine Kombination mehrerer

Farben auf, die entweder konzentrisch abgestuft, von helleren Tönen in der Mitte zu dunkleren am Scheibenrand übergehen oder eine strahlige oder rosettenförmige Anordnung zeigen. Es kommen schließlich auch Verbindungen beider Muster vor. Die Arme weisen meist Bänderungen auf, die durch verschiedene miteinander abwechselnde Farben hervorgerufen werden. Nur selten ist die Mitte des Armrückens einfarbig, dann meist grell gefärbt. Die an Scheibe und Armen vorwiegenden Farben sind verschiedene Töne von braun oder grau, bald mehr lichtgrau, bald schiefergrau, braungrau, manchmal mit einem rosa Schein, bald grau mit einem violetten Hauche. Seltener finden sich auch bläuliche Töne, mitunter rötliche, ziegelrot, selten leuchtend gelbe.

Ophiothrix fragilis ist an der norwegischen Küste südlich des Trondhjemfjordes sehr häufig (Grieg) und kommt nördlicher bis zu den Lofoten vor. Die Art ist ferner nachgewiesen in der Nordsee, im Kattegat, Öresund, im britischen Kanal, bei den Faeroer, an der britischen, holländischen und französischen Küste. Aus dem Mittelmeer wird sie auch wiederholt erwähnt (M. Sars, Ludwig u. a.), doch meint Lütken (1869 Additamente etc.), daß es sich hier um zwei andere Arten, *Ophiothrix echinata* Müller und Troschel und *Ophiothrix quinquemaculata* Delle Chiaje handelt.

Jedenfalls kommt sie nur ostatlantisch vor und zwar, nach Grieg, in Tiefen bis zu 1130 m. Angaben bezüglich der bewohnten Bodenart findet man nur vereinzelt und ungleichmäßig, es wird sowohl steiniger, wie sandiger und schlickiger Boden erwähnt.

Schon aus den bisherigen Funden der Art von Möbius und Bütschli, Meißner und Collin, Tesch kann man ersehen, daß sie in der Nordsee sehr weit verbreitet ist und unsere Beobachtungen bestätigen dies. Sie ist von uns sehr häufig in der Deutschen Bucht der Nordsee, nördlich der Doggerbank bis zu den Shetlands und auch bei der norwegischen Rinne gefunden worden in Tiefen von 19—496 m. Es ist aber bemerkenswert, daß diese sonst so häufige Art an den oft befischten Terminstationen N 7, 9, 10 (auch von N 8 liegt uns nur ein eben postlarvales Exemplar vor), die mitten in der norwegischen Rinne liegen, fehlt. An den dicht an der norwegischen Rinne liegenden N 6, N 11, ferner St 9, 33, 35 Juli 1904 jedoch war sie häufig. Andererseits fehlt sie an den beiden dicht an der dänischen Küste gelegenen N 12 und N 14, so daß es scheint, als ob sie, wenigstens in größeren Mengen, nicht zu nahe an die Küste herangeht. Sie fehlt uns allerdings auch noch an zwei Terminstationen, N 3 und N 4, die mitten in der Nordsee zwischen anderen Stationen liegen, an denen die Art gefunden wurde, wo also kein besonderer Grund für ihr Ausbleiben im Fanggerät angenommen werden kann. Am häufigsten haben wir sie auf sandigem Boden angetroffen (35 Stationen), auf Sand mit Schlick an 15 Stationen und auf reinem Schlick an 16 Stationen. An einem Teil der Stationen ist uns die Bodenart nicht bekannt. Die geringste Temperatur haben wir an St 15 März 1904 mit $+2{,}6^{\circ}$ C, die höchste an St 67 Juli 1903 mit $+14{,}15^{\circ}$ C gefunden. Der geringste Salzgehalt ist von N 15 (Februar 1906) mit $32{,}8\,^{0}/_{00}$ zu verzeichnen, der höchste mit $35{,}64\,^{0}/_{00}$ von St 7, März 1903.

In der Ostsee haben wir die Art nicht gefunden, sie dringt nur bis in den Öresund ein.

Vom „Poseidon“ ist *Ophiothrix fragilis* in erwachsenen, kleinen bis großen Exemplaren an folgenden Stationen erbeutet worden:

Terminstationen: N 1, 2, 5, 6, 11, 13, 15;
andere Stationen:
1903: März St 4, 7, 11, 12, 17, 31; Juli St 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 78;
1904: März St 1, 4, 5, 7, 9, 15, 20, 22, 23, 24, 25; Juli St 27, 33, 35, 37, 40, 42, 45, 49, 50;
1905: März St 8, 9, 10, 14, 19, 21, 22, 23, 25, 27; Juni St 30, 31, 34, 36, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 51; Juli St 53, 54; September St 11;
1903: Mai N 13a;
1906: Februar N 13a, N 14b.

Von N 8 haben wir aus dem August 1902 ein eben postlarvales Exemplar, das einzige, das uns überhaupt vorlag. Der Ophiopluteus ist bekannt, Mortensen (Nordisches Plankton Nr. IX, p. 18, 19) gibt als Zeit seines Auftretens Februar bis Herbst an, was mit unserem Fund also übereinstimmt.

Asteronyx lovéni Müller und Troschel.

Vergl. Bell, Brit. Echin. Brit. Mus., p. 136, 137.
M. Sars, Oversigt etc., p. 5—7.
Grieg, Norske Nordhavs-Exped., Bd. V, p. 29—30.

Die Scheibe ist stark gewölbt, von den schmalen Armen deutlich abgesetzt, von oben gesehen fünfeckig. Die Radialia sind in verschiedene Stücke gegliedert, länglich stabförmig, die Papillen an den Mundwinkeln groß. Die Mundschilder sind verborgen und klein, ebenso auch die Madreporenplatte, die nur bei getrockneten Exemplaren in einem der Interradialräume deutlich hervortritt. Die Zahl der Armstacheln beträgt acht bis neun. Einige derselben sind an der Innenseite mit kleinen Haken besetzt; in jeder Reihe ist einer der Armstacheln sehr viel länger als die übrigen, fast so lang wie die Armbreite. Wie bei allen Schlangensternen und auch den meisten Seesternen verschiebt sich, hier besonders auffallend, das Verhältnis zwischen Scheibendurchmesser und Länge der Arme immer mehr zugunsten der Armlänge. Die Arme sind schlank, oben konvex, unten flach, an der Spitze sehr fein. Die Haut der Scheibe ist ebenso wie die der Arme ohne harte Auflagerungen. Tentakelschuppen fehlen. Die Zahl der Mundpapillen ist etwa sechs.

Asteronyx lovéni ist zirkumpolar (Grieg, Bell, Verrill). Die Art kommt an der europäischen und amerikanischen Seite des Atlantik vor, ferner bei Japan usw. Grieg führt eine ganze Anzahl von Fundorten an der norwegischen Küste an, von denen der südlichste im Kattegat, Bohuslän, ist. Von der schottischen Ostküste ist sie (Bell, Hoyle) von mehreren Orten bekannt, der südlichste davon ist Aberdeen. Der südlichste Fundort an der europäischen Küste liegt bei Portugal (Ljungman).

Ihre bathymetrische Verbreitung liegt vornehmlich zwischen 90 und 600 m, doch werden auch Funde aus 2450 m („Albatroß") erwähnt, sowie (an der schottischen Küste) aus 16 m Tiefe. Die Art wird oft an Pennatuliden festsitzend erbeutet.

Außer den genannten Orten ist die Art sonst in der Nordsee nicht gefunden worden. Möbius und Bütschli, Meißner und Collin, Tesch, Petersen haben sie nicht. Vom „Poseidon" ist sie an sieben Stationen erbeutet worden. Vier davon liegen in der norwegischen Rinne (N 6, N 7, N 8, St 35, bei der Südspitze der skandinavischen Halbinsel), die anderen drei zwischen Schottland und Norwegen in der freien See. Alle Fundorte dieser Art in der Nordsee liegen nördlich der 100-m-Linie, der einzige, wenig südlichere ist der schon erwähnte bei Aberdeen.

Höchste und niederste Temperatur haben wir mit $+6{,}15^{\circ}$ und $6{,}8^{\circ}$ C gefunden, höchsten und niedersten Salzgehalt 35,16‰ und 34,9‰. Nördlich der 100-m-Linie bleibt die Temperatur immer etwa innerhalb dieser Grenzen.

Asteronyx lovéni wurde vom „Poseidon" an folgenden Stationen erbeutet:

Februar 1906 N 6: 100 m; feiner Sand mit Schlick, 1 sehr großes Exemplar,
„ „ „ 7: 306 „ Schlick, 1 klein, 2 mittelgroß, 1 groß,
März 1905 St 5: 147 m; Schlick, 2 erwachsen,
„ „ „ 6: 140—132 m; Schlick, 1 klein, 1 mittelgroß,
Juli 1904 „ 29: 90 m; Sand, 134 m; sandiger Schlick, 1 erwachsen,
„ „ „ 35: 148 m; Schlick, 1 großes Exemplar auf Virgularia,
November 1905 N 8: 335 m; toniger Schlick, je 1 Exemplar an einer Gorgonide und Pennatulide.

Verzeichnis aller Stationen nebst den darauf nachgewiesenen Seeigeln, Seesternen und Schlangensternen.

(Vergl. Einleitung p. 169, 170; T = Temperatur nach Celsius, S = Salzgehalt, R = Reibisch, die eingeklammerten Angaben bez. Zahl etc. sind Bordnotizen entnommen.)

Nordsee.

N 1: 54° 41′ NB., 6° 12′ ÖL., feiner Sand.

Mai 1902: 38 m, (30) T = 7,2°, S = 34,6‰.
Dredge: *Echinocardium cordatum,* 1 erwachsen; *Ophiura albida,* 1 erwachsen, 19 eben postlarval; *Amphiura filiformis,* 3 groß, 2 klein, 18 eben postlarval.

Mai 1903: 40 m, (38,5) T = 6,37°, S = 34,8‰.
Dredge: *Echinocardium cordatum,* 2 erwachsen; *Astropecten irregularis,* 2 erwachsen; *Ophiura ciliaris,* 2 erwachsen; *Ophiura albida,* 13 erwachsen; *Amphiura filiformis,* 1 erwachsen.

Mai 1905: 40 m, (39) T = 6,6°, S = 34,7‰.
Helgoländer Trawl: *Echinocardium cordatum* (sehr zahlreich), 1 klein, noch nicht geschlechtsreif, 4 mittelgroß; *Astropecten irregularis* (2 mittelgroß); *Asterias rubens* (mehrere von ganz großen bis zu kleinen Exemplaren); *Ophiura albida* (1 groß und 1 mittelgroß); *Ophiothrix fragilis* (ungemein zahlreich, klein und groß, an *Alcyonium* festsitzend).

August 1902: 40 m, (39) T = 14,1°, S = 34,4‰.
Dredge: *Ophiura albida,* 3 erwachsen; *Amphiura chiajei,* 39 eben postlarval.

August 1904: 40 m, (39) T = 12,8°, S = 34,2‰.
Dredge: *Echinocardium flavescens* (mehrere); *Ophiura albida,* einige; *Amphiura filiformis* (sehr zahlreich, R.), eben postlarval bis klein.

November 1902: 38—40 m, (37,5) T = 11,4°, S = 34,6‰.
Dredge: *Amphiura filiformis,* 4 eben postlarval, 1 juv.

N 2: 55° 22′ NB., 4° 18′ ÖL., feiner Sand.

Februar 1903: 45 m, (30) T = 4,8°, S = 35‰.
Kurre: *Asterias rubens,* 2 erwachsen; *Ophiothrix fragilis,* 12 juv., 27 erwachsen.

Februar 1906: 45,5 m, (43,5) T = 5°, S = 34,8‰.
Kurre: *Ophiothrix fragilis* (ziemlich häufig, erwachsen, vergesellschaftet mit Schwämmen).

Mai 1902: 44 m, (40) T = 7°, S = 35‰.
Dredge: *Ophiura albida,* 5 eben postlarval, 2 juv.; *Amphiura chiajei,* 11 eben postlarval.

Mai 1903: 46 m, (44,5) T = 6°, S = 35‰.
Dredge: *Ophiura albida,* 3 eben postlarval, 5 juv., 1 erwachsen; *Ophiura affinis,* 1 klein; *Amphiura filiformis,* 1 eben postlarval, 2 erwachsen.

Mai 1904: 45 m, (44) T = 5,7°, S = 34,7‰.
Dredge: *Ophiura albida,* 6 juv.; *Amphiura chiajei,* 2 juv.; *Amphiura filiformis,* 10 eben postlarval, 5 juv., 10 klein.

Mai 1905: 45 m, (44) T = 5°, S = 34,7‰.
Helgoländer Trawl: *Asterias rubens* (mehrere von klein bis zu sehr großen); *Ophiura albida* (einige wenige Bruchstücke); *Ophiothrix fragilis* (einige, mittelgroß und groß).

August 1905: 45 m, (43) T = 8,25°, S = 34,5‰.
Helgoländer Trawl: *Echinocardium cordatum,* 1 groß; *Echinocardium flavescens,* 1 mittelgroß; *Asterias rubens* (2 klein); *Ophiothrix fragilis* (sehr zahlreich, klein und groß, vergesellschaftet mit Schwämmen).

November 1902: 40 m, (39) T = 10,4°, S = 35‰.
Dredge: *Ophiura albida,* 3 eben postlarval, 7 juv.

November 1903: 45 m, (44) T = 11,4°, S = 34,8‰.

Dredge: *Ophiura albida,* 8 eben postlarval, 26 juv., 1 erwachsen; *Amphiura filiformis,* 32 eben postlarval, 1 juv., 1 klein, 3 erwachsen.

November 1904: 41 m, (40) T = 10°, S = 34,7‰.

Dredge: *Ophiura albida,* 2 juv., 1 klein.

N 3: 56° 2′ NB., 3° 16′ ÖL., feiner Sand.

Februar 1906: 70 m, (67) T = 5,68°, S = 34,97‰.

Kurre: *Echinocardium flavescens* (1 erwachsen); *Spatangus purpureus* (1 groß); *Astropecten irregularis* (1 groß); *Luidia sarsi* (3 erwachsen); *Ophiura ciliaris* (3 erwachsen).

Mai 1903: 64,5 m, (62,5) T = 6°, S = 35,1‰.

Dredge: *Echinocardium flavescens,* 1 erwachsen.

Mai 1905: 70 m, (69) T = 5,8°, S = 35,19‰.

Helgoländer Trawl: *Echinocardium flavescens* (recht häufig, mittelgroß); *Spatangus purpureus* (mittelgroß und groß in reicher Menge); *Astropecten irregularis* (4 mittelgroß); *Luidia sarsi* (mehrere mittelgroß); *Asterias mülleri* (häufig, auch ganz klein); *Asterias rubens* (in großen Massen und in allen Größen); *Ophiura ciliaris,* einige groß. In diesem Fang überwiegen die Echinodermen mit *Bryozoen* zusammen den ganzen übrigen Beifang an Massenhaftigkeit.

August 1902: 75 m, (74) T = 7°, S = 35‰.

Dredge: *Echinocardium flavescens,* 1 erwachsen; *Asterias rubens,* 2 erwachsen; *Asterias* sp., 13 eben postlarval; *Ophiura albida,* 2 eben postlarval, 2 juv.; *Ophiura affinis,* 49 eben postlarval, 4 klein, 1 erwachsen; *Amphiura filiformis,* 2 eben postlarval, 1 erwachsen.

August 1904: 73 m, (69) T = 7°, S = 35‰.

Dredge: *Echinocardium flavescens,* 6 erwachsen; *Echinocardium* spec. (eben postlarval massenhaft); *Ophiura affinis,* 4 eben postlarval, 4 klein; *Amphiura filiformis,* 4 eben postlarval, 3 klein, 3 groß.

November 1904: 69 m, (68) T = 7,9°, S = 35‰.

Helgoländer Trawl: *Echinocardium flavescens* (häufig); *Spatangus purpureus* (häufig, mittelgroß; *Luidia sarsi* (einige); *Asterias rubens* (häufig juv. und erwachsen); *Asterias mülleri,* 6 juv. bis klein; *Ophiura ciliaris* (mehrere, groß).

N 3 bis N 4: 56° 36,5′ NB., 2° 23′ ÖL. bis 56° 41′ NB., 2° 15′ ÖL., 75—86 m.

November 1904:

Kurre: *Parechinus miliaris,* 2 mittelgroß; *Echinus esculentus* var. *depressa* 1; *Spatangus purpureus,* 1 mittelgroß (mehrere, R.); *Luidia sarsi,* 3 groß (mehrere, R.); *Cribrella sanguinolenta,* 1 groß (einige, R.); *Asterias mülleri,* 4 sehr groß; *Asterias rubens,* 4 mittelgroß (zahlreich, R.); *Ophiura ciliaris,* 2 mittelgroß (einige, R.); *Ophiopholis aculeata,* 2 mittelgroß.

N 4: 56° 41′ NB., 2° 15′ ÖL., feiner Sand, etwas Schlick.

Februar 1906: 85 m, (83) T = 6,3°, S = 35,14‰.

Beifang spärlich; *Spatangus purpureus,* 2 groß; *Asterias rubens,* 4 groß.

Mai 1904:

mittleres Planktonnetz; 2 Bipinnaria mit Stern von *Luidia sarsi.*

Mai 1905: 84 m, (83) T = 6°, S = 35‰.

Helgoländer Trawl: (Neben den massenhaften Echinodermen viel Bryozoen, Hydrozoen, Ascidien, kleine Schwämme); *Echinocardium cordatum* (17 erwachsen); *Echinocardium flavescens* (54 erwachsen); *Spatangus purpureus* (alles übrige an Zahl und Massenhaftigkeit übertreffend, groß und mittelgroß); *Luidia sarsi* (mehrere groß, 1 mit 2 regenerierten Armen); *Asterias mülleri* (junge ziemlich zahlreich, einige große); *Asterias rubens* (zahlreich, überwiegend kleine Exemplare); *Ophiopholis aculeata* (wenige, erwachsen).

August 1902: 97 m, (94) T = 6,7°, S = 35,19‰.

Dredge: *Echinocardium flavescens,* 1 erwachsen; *Ophiura affinis,* 2 eben postlarval, 5 klein, 1 erwachsen; *Amphiura chiajei,* 1 erwachsen; *Amphiura filiformis,* 1 eben postlarval, 3 mittelgroß, 7 voll erwachsen.

August 1903: 86 m, (83) T = 6,4°, S = 35‰.

Dredge: *Echinocardium flavescens,* 4 erwachsen; *Astropecten irregularis,* 1 sehr klein; *Ophiura albida,* 5 eben postlarval, 1 juv.; *Ophiura affinis,* 1 eben postlarval, 1 klein, 6 voll erwachsen; *Amphiura chiajei,* 1 eben postlarval; *Amphiura filiformis,* 3 eben postlarval, 1 juv., 1 klein.

August 1905: 83 m, (80) T = 6,3°, S = 35‰.

Dredge: *Echinocardium flavescens* (1 mittelgroß); *Amphiura filiformis* (einige, klein und mittelgroß).

Kurre: Hauptmasse des nicht sehr großen Beifanges waren Bryozoen, Hydrozoen, Schwämme; *Echinocardium flavescens* (stachellose Schalen toter Exemplare, zahlreich); *Spatangus purpureus* (wenige, groß); *Luidia sarsi* (1 Bruchstück, klein); *Asterias mülleri* (3 groß, dunkelrot); *Asterias rubens* (ziemlich zahlreich); *Ophiopholis aculeata*, 1 mittelgroß, 1 groß.

November 1902: 85 m, (84) T = 7°, S = 35‰.

Dredge: *Echinocardium flavescens*, juv. bis voll erwachsen; *Spatangus purpureus*, 1 erwachsen; *Asterias rubens*, 1 erwachsen; *Ophiura albida*, 2 eben postlarval, 2 juv.; *Ophiura affinis*, 19 erwachsen; *Amphiura filiformis*, 1 eben postlarval, 6 erwachsen.

N 4a: Mai 1903: 57° 0′ NB., 2° 19′ ÖL. bis 57° 2′ NB., 2° 27′ ÖL.

Kurre: *Echinus esculentus* var. *depressa*, 1 klein (mehrere, R.); *Echinocardium flavescens*, 4 erwachsen (mehrere, R.); *Spatangus purpureus*, 7 erwachsen (zahlreich, R.); *Luidia sarsi*, 1 erwachsen; *Asterias rubens*, 1 erwachsen (zahlreich, R.), *Ophiopholis aculeata*, 1 erwachsen.

August 1903: 57° 2′ NB., 1° 37′ ÖL., 97 m, feiner Sand mit etwas Schlick, schwärzlich.

Echinocardium cordatum, 1 erwachsen; *Luidia sarsi*, 1 mittelgroß; *Ophiura albida*, 78 eben postlarval, 1 juv.; *Ophiura affinis*, 51 eben postlarval; *Amphiura filiformis*, 1 eben postlarval, 1 juv.

N 5: 57° 24′ NB., 3° 41′ ÖL., feiner Sand.

Februar 1906: 66 m, (64) T = 6°, S = 35,25‰.

Kurre: *Spatangus purpureus* (1 erwachsen); *Luidia sarsi* (1 Bruchstück, groß); *Cribrella sanguinolenta*, 1 mittelgroß; *Asterias rubens* (ca. 15 von verschiedener Größe).

Mai 1902: 65 m, (63) T = 5,8°, S = 35,26‰.

Dredge: *Echinocardium flavescens*, 2 erwachsen; *Ophiura ciliaris*, 1 erwachsen; *Ophiura albida*, 9 eben postlarval, 1 juv.; *Ophiura affinis*, 7 eben postlarval.

Mai 1903: 69 m, (67) T = 6,2°, S = 35,12‰.

Dredge: *Echinocardium flavescens*, 1 juv., 3 erwachsen; *Echinocyamus pusillus* (1 stachellos, tot); *Ophiura affinis*, 2 erwachsen; *Amphiura filiformis*, 1 klein.

Mai 1904: 65 m, (63,5) T = 5,5°, S = 35,07‰.

Kurre: *Parechinus miliaris*, 1 klein; *Echinocardium cordatum*, 1 erwachsen; *Echinocardium flavescens* (ziemlich häufig, R.); *Spatangus purpureus*, 1 erwachsen; *Astropecten irregularis*, 2 mittelgroß; *Asterias rubens*, 4 mittelgroß, davon einer mit einem gegabelten Arme; *Ophiura ciliaris*, 6 groß; *Ophiopholis aculeata*, 1 erwachsen; *Ophiothrix fragilis*, 3 mittelgroß.

August 1903: 63 m, (61) T = 7°, S = 35‰.

Dredge: *Echinocardium cordatum* (einige erwachsen, R.); *Echinocardium flavescens* (einige erwachsen, R.); *Spatangus purpureus*, 1 erwachsen; *Ophiura ciliaris*, 1 erwachsen; *Ophiura affinis*, 2 eben postlarval.

August 1904: 64 m, (63) T = 6,8°, S = 35‰.

Dredge: *Echinocardium flavescens*, 3 erwachsen; *Ophiura affinis*, 1 mittelgroß.

August 1905: 68 m, (66) T = 6,9°, S = 35,21‰.

Astropecten irregularis, 1 mittelgroß, 1 groß; *Luidia sarsi*, 1 groß, Bruchstück; *Cribrella sanguinolenta* (1 mittelgroß, 1 groß, hellila bis hellfliederfarben); *Asterias mülleri*, 1 klein, 1 mittelgroß (weiß, dunkelpunktiert am Grunde der Stacheln); *Asterias rubens* (sehr häufig in verschiedenen Größen, darunter viele sehr große Exemplare); *Ophiura ciliaris*, 1 erwachsen; *Ophiopholis aculeata* (einige kleine Exemplare); Hauptmasse des Beifanges: *Flustra*, versch. spec.

November 1902: 64 m, (59) T = 7,1°, S = 35‰.

Dredge: *Echinocardium flavescens*, 2 erwachsen; *Spatangus purpureus*, 1 klein; *Ophiura ciliaris*, 1 erwachsen; *Ophiura albida*, 1 juv.; *Ophiura affinis*, 11 erwachsen.

November 1903: 63 m, (61,5) T = 9°, S = 34,8‰.

Dredge: *Ophiura albida*, 1 eben postlarval, 1 juv.

November 1904: 64 m, (63) T = 8,75°, S = 35‰.

Helgoländer Trawl: *Luidia sarsi* (einige, R.); *Asterias mülleri*, 1 klein; *Asterias rubens*, klein und groß (zahlreich, R.); *Ophiura ciliaris* (mehrere, R.).

November 1905: 64 m, (62) T = 8°, S = 34,9‰.

Dredge: *Echinocardium flavescens* (mehrere); *Luidia sarsi* (1 über mittelgroß, nur 1 Arm, im Plankton sehr viele Bipinnarien von *Luidia* mit kleinen Sternen); *Ophiura ciliaris*, 2 große.

N 6: 57° 55′ NB., 4° 45′ ÖL., feiner Sand mit Schlick.

Februar 1905: 98 m, (96) T = 6,4°, S = 35,3‰.

Dredge: *Echinocardium flavescens,* 1 groß; *Luidia sarsi,* 1 mittelgroß, Bruchstück; *Ophiura affinis,* 1 erwachsen; *Ophiopholis aculeata,* 3 eben postlarval, 20 juv., 8 erwachsen; *Amphiura chiajei,* 2 eben postlarval, 7 juv.; *Amphiura filiformis,* 6 juv.; *Ophiothrix fragilis,* 1 groß.

Februar 1906: 100 m, (98) T = 6,52°, S = 35,14‰.

Dredge: *Echinus acutus* var. *norvegicus* (2 klein); *Brissopsis lyrifera* (1 zertrümmert); *Echinocardium flavescens,* 2 juv.; *Astropecten irregularis,* 1 mittelgroß (einige); *Ophiura albida,* 2 juv., 2 klein; *Amphiura chiajei,* 2 fast voll erwachsen; *Amphiura filiformis,* 2 klein, 2 mittelgroß, 1 voll erwachsen; *Amphilepis norvegica,* 1 juv.

Kurre: *Echinus acutus* var. *norvegicus,* 5 klein; *Brissopsis lyrifera,* 6 klein; *Spatangus purpureus,* 1 groß; *Luidia sarsi* (ca. 30, verletzt); *Hippasteria phrygiana* (11 mittelgroße bis große Exemplare); *Solaster endeca* (2 sehr groß); *Stichaster roseus,* 2 groß; *Asterias rubens* (27 Exemplare in verschiedenen Größen bis zu solchen mit R = 26 cm); *Ophiura ciliaris,* 8 große Exemplare; *Asteronyx lovéni,* 1 sehr groß.

Mai 1903: 104 m, (102) T = 6,8°.

Dredge: *Astropecten irregularis,* 2 erwachsen; *Asterias mülleri,* 1 klein; *Amphiura chiajei,* 2 eben postlarval, 4 erwachsen; *Amphiura filiformis,* 6 eben postlarval, 1 klein, 3 voll erwachsen.

Mai 1904: 98 m, (95) T = 6°, S = 35,17‰.

Kurre: *Ophiura ciliaris,* 1 groß; *Ophiopholis aculeata,* 1 mittelgroß.

Mai 1905: 104 m, (102) T = 6°, S = 35,21‰.

Dredge: *Brissopsis lyrifera,* 1 juv.; *Echinocardium cordatum,* 1 groß; *Astropecten irregularis* (ziemlich zahlreich, junge Exemplare); *Luidia sarsi,* 1 mittelgroß; *Asterias mülleri,* klein (einige junge); *Asterias rubens,* 1 klein (mehrere kleine).

August 1902: 102 m, (101) T = 6,25°, S = 35,2‰.

Dredge: *Echinus esculentus* var. *depressa,* 1 klein; *Echinocardium flavescens,* 1 eben postlarval, 1 eben erwachsen; *Astropecten irregularis,* 1 erwachsen; *Luidia sarsi,* 2 erwachsen; *Asterias* spec., 1 eben postlarval; *Ophiura albida,* 1 eben postlarval; *Ophiura robusta,* 1 mittelgroß; *Ophiura affinis,* 4 juv.; *Ophiopholis aculeata,* 3 eben postlarval, 20 juv., 8 erwachsen; *Ophiactis ballii,* 8 erwachsen; *Amphiura chiajei,* 2 eben postlarval; *Amphiura filiformis,* 8 eben postlarval; *Ophiothrix fragilis,* 8 juv., 25 erwachsen.

November 1902: 96,5 m, (93,5) T = 7,18°, S = 35,26‰.

Dredge: *Echinocardium flavescens,* 1 klein; *Ophiura albida,* 1 eben postlarval, 2 juv., 1 klein; *Ophiura affinis,* 1 eben postlarval; *Amphiura filiformis,* 7 eben postlarval, 2 juv., 5 erwachsen.

November 1904: 100 m, (98) T = 7,53°, S = 35,13‰.

Helgoländer Trawl: *Astropecten irregularis,* 1 juv.; *Luidia sarsi,* 1 erwachsen; *Asterias mülleri,* 15 klein; *Asterias rubens,* 1 sehr klein, 6 klein (zahlreich, R.); *Ophiura ciliaris,* 1 erwachsen; *Ophiura albida,* 1 eben postlarval.

N 6a: Mai 1903: 57° 58′ NB., 4° 47′ ÖL. bis 57° 57′ NB., 4° 52′ ÖL.

Kurre: *Spatangus purpureus,* 3 erwachsen (mehrere, R.); *Astropecten irregularis,* 3 erwachsen; *Luidia sarsi,* 3 erwachsen; *Hippasteria phrygiana,* 5 groß; *Solaster endeca,* 1 sehr groß; *Asterias rubens,* 1 sehr groß (mehrere, R.); *Ophiura sarsi,* 1 erwachsen; *Ophiopholis aculeata,* 1 erwachsen.

N 7: 58° 10′ NB., 5° 12′ ÖL., Schlick.

Februar 1906: 306 m, (300) T = 6,23°, S = 35,14‰.

Helgoländer Trawl: *Echinus acutus* var. *norvegicus,* 52 unter mittelgroß bis fast voll erwachsen (massenhaft, über ½ Korb voll); *Brissopsis lyrifera,* 13 mittelgroß bis erwachsen (zahlreich); *Pontaster tenuispinus,* 14 erwachsen (außerordentlich zahlreich); *Luidia sarsi,* 2 klein; *Ophiura sarsi,* 46 mittelgroß bis sehr groß (zahlreicher als an irgendeiner anderen bisherigen Station); *Amphiura chiajei,* 1 groß; *Asteronyx lovéni,* 1 klein, 2 mittelgroß, 1 groß.

November 1904: 289 m, (284) T = 5,53°, S = 35,13‰.

Dredge: *Ophiura affinis,* 1 juv.; *Amphilepsis norvegica,* 1 juv., 2 erwachsen; *Amphiura filiformis,* 2 klein.

N 8: 58° 22′ NB., 5° 31′ ÖL., toniger Schlick.

Februar 1905: 328 m, (325) T = 6,58°, S = 35,17‰.

Dredge: *Amphilepis norvegica,* 1 mittelgroß, 4 voll erwachsen.

Mai 1905: 338 m, (335) T = 5,67°, S = 35,12‰.

Dredge: *Astropecten irregularis,* 1 juv.; *Ophiura albida,* 1 juv.; *Ophiura affinis,* 4 erwachsen; *Amphilepis norvegica,* 8 klein, 5 mittelgroß, 4 voll erwachsen.

August 1902: 300 m, (295) T = 5,8°, S = 35,08‰.

Dredge: *Psilaster andromeda,* 4 klein; *Ophiura albida,* 2 eben postlarval; *Amphilepis norvegica,* 2 klein, 9 mittelgroß, 25 voll erwachsen; *Ophiothrix fragilis,* 1 eben postlarval.

August 1903: 360 m, (350) T = 6,23°, S = 35,21‰.

Dredge: *Ophiura albida,* 1 eben postlarval, *Ophiopholis aculeata,* 1 juv., 1 erwachsen.

August 1904: 328 m, (325) T = 5,87°, S = 35,14‰.

Dredge: *Echinocardium flavescens,* 1 erwachsen; *Pontaster tenuispinus,* 1 erwachsen; *Ophiura affinis,* 1 erwachsen; *Amphilepis norvegica,* 2 juv., 3 klein, 4 mittelgroß, 10 voll erwachsen; *Ophioscolex glacialis,* 1 erwachsen.

November 1902: (350) T = 5,9°, S = 35,03‰.

Dredge: *Amphilepis norvegica,* 7 erwachsen.

November 1905: 335 m, (330) T = 6,15°, S = 35,16‰.

Agassiz-Trawl: *Echinus acutus* var. *norvegicus* (sehr zahlreich); *Pontaster tenuispinus* (einige wenige); *Psilaster andromeda* (häufig, klein); *Retaster multipes,* 1 groß (einer); *Ophiura affinis,* 1 erwachsen (einmal); *Ophiopholis aculeata* (wenige); *Ophioscolex glacialis* (sehr häufig); *Asteronyx loveni,* 2 klein (zwei, einer an einer *Gorgonide,* einer an einer *Pennatulide*).

N 9: 57° 52′ NB., 7° 20′ ÖL., Ton.

Mai 1903: 445 m, (440) T = 5,72°, S = 35,17‰.

Dredge: *Ophiura affinis,* 1 juv.; *Amphilepis norvegica,* 1 voll erwachsen; *Ophioscolex glacialis,* 11 erwachsen.

Mai 1904: 436 m, (430) T = 5,50°, S = 35,03‰.

Scherbrutnetz hat den Boden berührt; *Ophioscolex glacialis,* 7 erwachsen.

Mai 1905: 448 m, (443) T = 5,61°, S = 35,03‰.

Dredge: *Psilaster andromeda,* 1 erwachsen (sechs); *Amphiura filiformis,* 1 juv.; *Amphilepis norvegica,* 3 mittelgroß, 1 voll erwachsen; *Ophioscolex glacialis,* 6 erwachsen.

N 10: 57° 32′ NB., 7° 36′ ÖL., Schlick.

Februar 1906: 220 m, (215) T = 6,53°, S = 35,16‰.

Kurre: *Echinus acutus* var. *norvegicus* (46 Exemplare, der Durchmesser des kleinsten = 14 mm, des größten = 60 mm); *Spatangus purpureus,* 1 sehr groß (1); *Psilaster andromeda* (13 erwachsen); *Hippasteria phrygiana* (4 groß); *Solaster endeca* (1 mittelgroß); *Pteraster militaris,* 1 erwachsen (1).

Mai 1902: 225 m, (214) T = 5,28°, S = 35,37‰.

Dredge: *Amphilepis norvegica,* 1 erwachsen.

Mai 1903: 213 m, (210) T = 6,63°, S = 35,23‰.

Dredge: *Amphilepis norvegica,* 2 erwachsen.

Mai 1905: 217 m, (215) T = 5,79°, S = 35,12‰.

Helgoländer Trawl: *Pontaster tenuispinus* (einige); *Psilaster andromeda* (ca. 80 in verschiedenen Größen); *Lasiaster hispidus,* 4 erwachsen (4).

August 1902: 219 m, (216) T = 6,2°, S = 35,33‰.

Dredge: *Brissopsis lyrifera,* 1 erwachsen; *Ophiura affinis,* 4 juv., 1 klein; *Amphilepis norvegica,* 2 klein, 4 mittelgroß, 1 voll erwachsen.

August 1905: 232 m, (230) T = 6,47°, S = 35,29‰.

Kurre und Helgoländer Trawl: *Strongylocentrotus dröbachiensis,* 1 klein; *Echinus acutus* var. *norvegicus,* 6 klein, 4 mittelgroß (über 400); *Echinocardium cordatum* (8); *Echinocardium flavescens,* 5 mittelgroß (über 300 mittelgroße bis große); *Brissopsis lyrifera,* 4 voll erwachsen (4); *Spatangus purpureus,* 5 mittelgroß (ca. 15, eins auf der Oralseite deformiert); *Astropecten irregularis,* 6 mittelgroß (6); *Psilaster andromeda* (10 erwachsen); *Luidia sarsi,* 4 mittelgroß (9); *Hippasteria phrygiana,* 1 erwachsen; *Solaster endeca,* 1 mittelgroß; *Cribrella sanguinolenta,* 2 erwachsen (2); *Asterias rubens* 5 (ca. 35 in verschiedenen Größen); *Ophiura ciliaris,* 6 mittelgroß bis groß (ca. 40).

November 1905: 198 m, (190) T = 7,08°, S = 35,25‰.

Agassiz-Trawl: *Psilaster andromeda* (15 erwachsen).

N 10 bis N 11: 81 m, November 1904.

Helgoländer Trawl: *Strongylocentrotus dröbachiensis,* Nordseeform, 13 erwachsen (zahlreich, R.); *Echinocardium flavescens,* 3 erwachsen; *Spatangus purpureus,* 6 erwachsen; *Astropecten irregularis,* 4 juv.; *Luidia sarsi,* 6 erwachsen; *Hippasteria phrygiana,* 1 groß; *Asterias mülleri,* 1 klein, 1 mittelgroß; *Asterias rubens,* 2 juv., 6 erwachsen (häufig, R.), *Ophiura ciliaris,* 1 groß; *Ophiopholis aculeata,* 1 erwachsen.

N 11: 57° 17′ NB., 7° 47′ ÖL, Sand, z. T. grob.

Mai 1903: 58,5 m, (57) T = 6,4°, S = 35,05‰.

Dredge: *Echinocyamus pusillus* 4, davon 3 leer, stachellos; *Echinocardium flavescens,* 1 juv.; *Ophiura albida,* 1 juv.; *Ophiura affinis,* 1 erwachsen.

Mai 1905: 57 m, (56) T = 5,59°, S = 35,07‰.

Helgoländer Trawl: *Spatangus purpureus,* 50 mittelgroß und große (fast 4 Körbe voll); *Astropecten irregularis,* 2 sehr groß (mehrere sehr groß); *Psilaster andromeda,* 1 groß (wenige große); *Ophiura ciliaris,* 2 groß (mehrere); *Ophiura albida,* 5 mittelgroß und groß (mehrere).

August 1902: 64 m, (62) T = 7,1°, S = 35,09‰.

Dredge: *Strongylocentrotus dröbachiensis,* 13 klein, *Echinus esculentus* var. *depressa,* 2 sehr kleine; *Echinocyamus pusillus,* 1 erwachsen, leere, stachellose Schale; *Echinocardium flavescens,* 1 juv.; *Asterias mülleri,* 1 juv., 4 klein; *Asterias rubens,* 1 erwachsen; *Ophiura albida,* 1 juv., 1 erwachsen; *Ophiura robusta,* 2 klein, 1 mittelgroß; *Ophiopholis aculeata,* 4 juv., 1 klein, 85 mittelgroß und groß; *Amphiura filiformis,* 1 eben postlarval; *Ophiactis ballii,* 1 erwachsen; *Ophiothrix fragilis,* 3 erwachsen.

August 1905: 67 m, (56) T = 7,12°, S = 34,97‰.

Helgoländer Trawl: *Astropecten irregularis,* 2 mittelgroß; *Luidia sarsi,* 1 voll erwachsen, Bruchstück; *Cribrella sanguinolenta,* 2 erwachsen; *Asterias rubens,* 1 klein; *Ophiura ciliaris,* 1 sehr groß; *Ophiothrix fragilis,* 1 mittelgroß, 1 sehr groß.

November 1902: 67 m, (64) T = 7,6°, S = 35,05‰.

Dredge: *Echinocyamus pusillus* 11, davon 9 leer, stachellos; *Ophiura albida,* 1 juv., 4 erwachsen; *Ophiura affinis,* 1 erwachsen.

November 1905: 53 m, (50) T = 6,46°, S = 35,16‰.

Agassiz-Trawl: *Cribrella sanguinolenta,* 2 unter mittelgroß; *Asterias mülleri,* 11 mittelgroß; *Ophiopholis aculeata,* 3 klein, 3 mittelgroß, 8 groß; *Ophiothrix fragilis,* 1 groß.

N 12: 57° 0′ NB., 8° 03′ ÖL., Sand.

Mai 1905: 31 m, (30) T = 6,29°, S = 34,7‰.

Helgoländer Trawl: *Asterias rubens* (wenige).

August 1902: 34 m, (32,5) T = 12,39°, S = 33,56‰.

Dredge: *Echinocyamus pusillus,* 10 erwachsen, davon 8 leere, stachellose Schalen; *Ophiura affinis,* 1 klein, 3 mittelgroß; *Ophiopholis aculeata,* 1 juv.

August 1905: 31 m, (30) T = 10,95°, S = 34,33‰.

Helgoländer Trawl: *Asterias rubens,* 1 klein (einige in verschiedenen Größen).

Dredge: *Spatangus purpureus,* 1 juv.; *Echinocyamus pusillus,* 2 groß, 5 klein bis mittelgroß, alle leer, stachellos bis auf 1 großes Exemplar; *Ophiura albida,* 1 klein; *Ophiura affinis,* 2 mittelgroß.

November 1902: 28 m, (26,5) T = 9,8°, S = 34,45‰.

Dredge: *Spatangus purpureus,* 22 eben postlarval; *Echinocyamus pusillus* 8, davon 5 leer, stachellos; *Ophiura albida,* 2 juv., 1 erwachsen; *Ophiura affinis,* 1 juv., 1 klein, 1 voll erwachsen.

N 13: 56° 45′ NB., 6° 6′ ÖL., grober und feiner Sand, z. T. mit Schlick.

Mai 1902: 51 m, (48) T = 5,28°, S = 35,08‰.

Dredge: *Echinocyamus pusillus,* 2 erwachsen, davon 1 leer, stachellos; *Asterias rubens,* 1 juv.; *Ophiura albida,* 2 juv.; *Ophiura affinis,* 4 erwachsen.

Mai 1903: 54 m, (52) T = 6°, S = 34,96‰.

Dredge: *Echinocyamus pusillus* 2, davon 1 leer, stachellos; *Ophiura albida,* 2 juv., 1 erwachsen; *Ophiura affinis,* 1 klein, 1 voll erwachsen.

Mai 1905: 48 m, (47) T = 6°, S = 34,88‰.

Echinocardium cordatum 98 (in verschiedenen Größen, meist erwachsen); *Echinocardium flavescens* 50 (230 in verschiedenen Größen); *Astropecten irregularis,* 3 groß (einige); *Asterias rubens* (häufig, in verschiedener Größe, die meisten mittelgroß); *Ophiura ciliaris,* 1 mittelgroß (1); *Ophiothrix fragilis* (mehrere, mittelgroß bis groß).

N 13a: Mai 1903: 56° 26′ NB., 6° 52′ ÖL., 40 m.

Kurre: *Echinocardium cordatum,* 16 groß (sehr zahlreich, R.); *Asterias rubens,* 1 erwachsen (mehrere, R.); *Ophiothrix fragilis,* 1 erwachsen (einige, R.).

N 13a: Februar 1906: 56° 39′ NB., 6° 21′ ÖL. bis 56° 35′ NB., 6° 29′ ÖL., 32 m.

Kurre: *Solaster papposus,* 1 groß; *Asterias rubens* in verschiedenen Größen (Hauptform des unbedeutenden Beifanges); *Ophiothrix fragilis* in verschiedenen Größen (sehr häufig).

N 13b: Februar 1906: 56° 23′ NB., 6° 57′ ÖL. bis 56° 19,5′ NB., 7° 7′ ÖL., 38 m.
Kurre: (Hauptform des Beifanges *Alcyonium*) *Solaster papposus*, 3 voll erwachsen (3); *Asterias rubens* (wenige).

N 14: 56° 13′ NB., 7° 21′ ÖL., Sand.
Februar 1905: 33 m, (31) T = 3,98°, S = 34,23‰.
Dredge: *Parechinus miliaris*, 1 juv.; *Echinocyamus pusillus*, 1 klein, leere Schale.
Mai 1905: 31 m, (30) T = 5,87°, S = 34,23‰.
Helgoländer Trawl: *Strongylocentrotus dröbachiensis*, 2 klein; *Parechinus miliaris*, 1 klein; *Echinocardium cordatum*, mittelgroß (Hauptform des nicht sehr reichen Beifanges); *Echinocardium flavescens*, mittelgroße (einige); *Spatangus purpureus*, 2 groß (2); *Astropecten irregularis*, 4 klein bis mittelgroß (wenige); *Asterias rubens*, klein und mittelgroß (mehrere); *Ophiura albida*, 3 mittelgroß.
August 1902: 34,5 m, (33) T = 13,2°, S = 33,48‰.
Dredge: *Ophiura albida*, 3 mittelgroß; *Amphiura filiformis*, 5 eben postlarval.
August 1903: 31 m, (30) T = 13,95°, S = 34,34‰.
Dredge: *Echinocardium cordatum*, 1 erwachsen; *Echinocyamus pusillus*, 16 leere, stachellose; *Ophiocnida brachiata*, 3 mittelgroß, 3 voll erwachsen; *Amphiura chiajei*, 8 eben postlarval.
November 1902: 34 m, (31) T = 9,55°, S = 34,04‰.
Dredge: *Echinocyamus pusillus*, 19 leere, stachellose; *Ophiura albida*, 11 eben postlarval; *Ophiura affinis*, 1 klein, 1 erwachsen.

N 14a: Februar 1906: 55° 38′ NB., 6° 29,5′ ÖL. bis 55° 34′ NB., 6° 25′ ÖL., 42 m.
Kurre: (Hauptform des Beifanges *Alcyonium*) *Asterias rubens* (sehr häufig).

N 14b: Februar 1906: 55° 0′ NB., 6° 18′ ÖL. bis 54° 55′ NB., 6° 21′ ÖL., 43 m.
Kurre: (Hauptform des Beifanges: Austern mit *Alcyonium* bewachsen); *Astropecten irregularis* (einige); *Asterias rubens* (sehr viele); *Ophiothrix fragilis* (ungemein häufig).

N 15: 55° 2′ NB., 7° 30′ ÖL., grober Sand.
Februar 1904: 27 m, (26,5) T = 3,59°, S = 34,33‰.
Dredge: *Asterias rubens*, 1 erwachsen.
Februar 1906: 25 m, (24) T = 3,2°, S = 32,81‰.
Kurre: *Ophiothrix fragilis* (sehr häufig, in verschiedenen Größen).
Mai 1902:
Dredge: *Ophiura albida*, 5 eben postlarval, 2 juv.; *Amphiura chiajei*, 2 eben postlarval.
Mai 1903: 24 m, (22,5) T = 6,42°, S = 33,84‰.
Dredge: *Echinocardium flavescens*, 2 erwachsen; *Spatangus purpureus*, 1 erwachsen; *Echinocyamus pusillus* 19, davon 17 leer, stachellos.
Mai 1904: 28 m, (26,5) T = 6,54°, S = 33,87‰.
Echinocardium cordatum, 9 voll erwachsen (ziemlich häufig, R.); *Astropecten irregularis*, 17 in verschiedener Größe (häufig, R.); *Asterias rubens*, 8 in verschiedener Größe (sehr zahlreich, R.); *Ophiura ciliaris*, 1 erwachsen.
Mai 1905: 21 m, (20) T = 7,21°, S = 33,3‰.
Helgoländer Trawl: *Echinocardium flavescens*, 1 mittelgroß; *Astropecten irregularis*, 2 klein, 1 mittelgroß; *Asterias rubens* (einige in verschiedener Größe).
August 1902: 25 m, (24) T = 14,21°, S = 32,7‰.
Dredge: *Echinocyamus pusillus*, 6 erwachsen, davon 5 leer; *Ophiura albida*, 1 eben postlarval.
November 1903: 24 m, (22,5) T = 10,39°, S = 33,35‰.
Dredge: *Astropecten irregularis* (mehrere, R.); *Asterias rubens* (häufig, R.).
November 1904: 25 m, (24) T = 9,49°, S = 33,91‰.
Astropecten irregularis, 11 klein bis groß (häufig, R.); *Asterias rubens* 1 (häufig, R.).

N 18: Mai 1905: 54° 12′ NB., 6° 13′ ÖL., 35 m, feiner grauer Sand.
Echinocardium cordatum, 48 mittelgroß und groß (über einen halben Korb voll); *Astropecten irregularis* (erwachsen, wenige); *Ophiothrix fragilis*, 1 erwachsen (1).

N 24: Mai 1905: 53° 53′ NB., 6° 50′ ÖL. bis 54° 5,5′ NB., 7° 2′ ÖL., 24—31 m, weißer Sand.
Kurre: *Astropecten pentacanthus* var. *serratus*, 1 groß; *Asterias rubens* (viele).

März 1903:

St 3: 54° 27′ NB., 7° 3′ ÖL., 37,5 m, (36) T = 4,25°, S = 34,2‰, feiner Sand.
Dredge: *Echinocardium cordatum,* 6 erwachsen; *Asterias rubens* 2; *Ophiura ciliaris,* 1 groß; *Amphiura filiformis,* 97 juv., 6 mittelgroß.

St 4: 54° 31′ NB., 6° 54′ ÖL.
Kurre: *Echinocardium cordatum* 2; *Astropecten irregularis* 1; *Asterias rubens,* 1 mittelgroß, 2 groß; *Ophiothrix fragilis,* 2 mittelgroß.

St 7: 54° 44′ NB., 6° 4′ ÖL., 38 m, (36) T = 5,25°, S = 35,64‰, feiner Sand.
Astropecten irregularis, 2 juv.; *Amphiura filiformis,* 5 eben postlarval, 2 juv., 2 klein; *Ophiothrix fragilis,* 2 klein, 7 mittelgroß, 4 groß.

St 9: 55° 3′ NB., 4° 57′ ÖL., 40 m, feiner Sand.
Dredge: *Echinocardium flavescens,* 1 juv.; *Ophiura albida,* 10 eben postlarval; *Amphiura filiformis,* 20 eben postlarval, 1 klein.

St 11: 55° 16′ NB., 4° 29′ ÖL., 40 m.
Petersen-Trawl: *Asterias rubens,* 9 mittelgroß und klein; *Ophiothrix fragilis,* 40 juv., 2 klein, 3 mittelgroß (sehr zahlreich, R.).

St 12: 55° 32′ NB., 4° 3′ ÖL.
Kurre: *Ophiothrix fragilis,* 1 mittelgroß.

St 16: 55° 52′ NB., 2° 29′ ÖL., 90 m, Schlick.
Dredge: *Echinocardium flavescens,* 1 mittelgroß, 1 groß (mehrere, R.); *Spatangus purpureus,* 1 groß (mehrere, R.); *Asterias rubens,* 1 juv.; *Ophiura albida,* 3 eben postlarval, 3 juv., 2 klein, 1 mittelgroß; *Amphiura filiformis,* 6 eben postlarval, 4 juv.

St 17: 54° 16′ NB., 4° 2′ ÖL.
Dredge: *Parechinus miliaris,* 2 erwachsen; *Ophiura albida,* 1 eben postlarval; *Amphiura filiformis,* 2 eben postlarval, 1 juv., 41 mittelgroß (sehr zahlreich, R.); *Ophiothrix fragilis,* 7 groß.

St 19: 54° 44′ NB., 3° 19′ ÖL., 42 m, feiner Sand.
Dredge: *Amphiura filiformis,* 20 eben postlarval, 8 klein.

St 21: 55° 35′ NB., 2° 51′ ÖL., 58 m, (55) T = 5,4°, S = 35,25‰, feiner Sand.
Dredge: *Astropecten irregularis,* 1 erwachsen; *Asterias rubens* 1; *Ophiura ciliaris,* 4 erwachsen; *Ophiura albida,* 8 eben postlarval, 5 juv.; *Ophiura affinis,* 2 mittelgroß, 5 voll erwachsen; *Amphiura chiajei,* 22 eben postlarval.

St 25: 54° 34′ NB., 4° 41′ ÖL., 51 m, T = 5,2°, S = 35,20‰, Schlick.
Dredge: *Amphiura filiformis,* 179 mittelgroß und klein (ungemein häufig, R.).

St 28: 53° 55′ NB., 6° 10′ ÖL., 27,5 m, Riffgrund.
Dredge: *Echinocyamus pusillus,* 9 leere Schalen; *Asterias rubens* 5; *Ophiura ciliaris,* 1 sehr groß.

St 31: 55° 0′ NB., 6° 55′ ÖL., 37 m, grober Sand.
Dredge: *Echinocyamus pusillus* 3, davon 1 leer, stachellos; *Ophiothrix fragilis,* 1 mittelgroß.

St 41: 57° 46′ NB., 11° 1′ ÖL., 40 m, Schlick.
Dredge: *Brissopsis lyrifera,* 11 erwachsen; *Ophiura affinis,* 1 mittelgroß; *Amphiura chiajei,* 35 von verschiedener Größe; *Amphiura filiformis,* 288 von verschiedener Größe.

St 42: 57° 52′ NB., 10° 30′ ÖL., 102 m, (100) T = 4,6°, S = 35,12‰, toniger Schlick.
Dredge: *Brissopsis lyrifera,* 1 klein, 1 groß; *Amphiura filiformis,* 5 mittelgroß, 4 groß.

St 43: 57° 0′ NB., 8° 0′ ÖL., 30 m, feiner Sand, wenig Riffgrund.
Dredge: *Echinocyamus pusillus,* 12 leere Schalen; *Amphiura filiformis,* 1 mittelgroß.

St 49: 55° 14′ NB., 6° 22′ ÖL., 49 m, (48) T = 5,4°, S = 35,30‰, Schlick.
Dredge: *Echinocardium flavescens,* 3 klein, 2 mittelgroß; *Amphiura filiformis,* 93 klein und mittelgroß.

Juli 1903:

St 54: 54° 15′ NB., 7° 56′ ÖL. bis 54° 19′ NB., 7° 54′ ÖL., 24,5 m, feiner Sand.
Dredge: *Echinocyamus pusillus,* 3 leere, stachellose Schalen.
Kurre: *Astropecten irregularis* (mehrere, R.); *Asterias rubens* (mehrere, R.).

St 55: 54° 37′ NB., 7° 45′ ÖL., 20 m, feiner Sand, wenig Schlick.
Dredge: *Echinocyamus pusillus,* 1 leer, stachellos; *Ophiura albida,* 1 eben postlarval.
Kurre: *Asterias rubens* (mehrere, R.).

St 56: 54° 43′ NB., 7° 42′ ÖL., 19 m, grober Sand.
Dredge: *Ophiura affinis,* 1 juv.

St 58: 55° 23′ NB., 7° 25′ ÖL., 25 m, (25) T = 13,4°, S = 34,38‰, feiner Sand.
Kleine Kurre: *Echinocardium cordatum,* 10 erwachsen (ziemlich häufig, R.); *Astropecten irregularis,* 2 erwachsen; *Asterias rubens,* 3 klein und mittelgroß; *Ophiura ciliaris,* 1 groß; *Ophiura albida,* 9 eben postlarval; *Amphiura filiformis,* 1 eben postlarval.

St 59: 55° 36′ NB., 7° 34′ ÖL., 15 m, Riffgrund.
Dredge: *Echinocardium cordatum,* 1 groß; *Echinocardium flavescens,* 1 mittelgroß; *Asterias rubens,* 1 erwachsen; *Asterias* spec., 1 eben postlarval; *Ophiura ciliaris,* 4 mittelgroß.

St 60: 55° 32′ NB., 7° 6′ ÖL., 30 m, (23) T = 15,7°, S = 33,48‰, feiner Sand.
Dredge: *Amphiura filiformis,* 7 eben postlarval.
Otter-Trawl: *Echinocardium cordatum,* 2 erwachsen; *Astropecten irregularis,* 2 erwachsen; *Asterias rubens,* 1 klein; *Ophiura albida,* 1 erwachsen.

St 61: 58° 8′ NB., 6° 27′ ÖL., 41—44 m, (42) T = 10,0°, S = 34,79‰, Schlick.
Dredge: *Echinocardium cordatum,* 3 erwachsen; *Echinocardium flavescens,* 12 klein, 9 mittelgroß und groß (sehr zahlreich, R.); *Brissopsis lyrifera,* 1 erwachsen; *Ophiura albida,* 7 erwachsen; *Amphiura filiformis,* 4 juv., 2 klein, 18 mittelgroß, z. T. geschlechtsreif, 17 groß (sehr zahlreich, R.); *Ophiothrix fragilis,* 7 erwachsen.

St 62: 55° 5′ NB., 7° 12′ ÖL., 32 m, (29) T = 9,2°, S = 34,63‰.
Dredge: *Echinocyamus pusillus,* 25 erwachsen (mehrere, R.), davon 10 leer, stachellos; *Ophiura albida,* 1 eben postlarval, 2 juv., 2 klein, 7 mittelgroß, 2 groß (mehrere, R.); *Amphiura filiformis,* 1 mittelgroß, 1 groß; *Ophiothrix fragilis,* 1 sehr groß.

St 64: 55° 14′ NB., 4° 9′ ÖL., 47 m, (44) T = 7,1°, S = 34,93‰, feiner Sand mit Schlick.
Dredge und Otter-Trawl: *Echinocardium flavescens,* 6 erwachsen (mehrere, R.); *Astropecten irregularis,* 1 juv.; *Asterias rubens,* 1 klein, 1 mittelgroß (mehrere, R.); *Ophiura albida,* 1 eben postlarval, 2 juv., 10 klein, 3 mittelgroß (mehrere, R.); *Ophiura affinis,* 1 erwachsen; *Amphiura filiformis,* 18 eben postlarval, 1 juv., 4 mittelgroß (ziemlich zahlreich, R.); *Ophiothrix fragilis,* 1 klein, 5 mittelgroß, 3 groß (ziemlich zahlreich, zusammen mit Schwämmen, R.).

St 65: 55° 39′ NB., 2° 31′ ÖL., 69 m, (66) T = 7,1°, S = 35,02‰, feiner Sand mit Schlick.
Helgoländer Trawl: *Echinocardium flavescens,* 1 ganz klein, 1 erwachsen; *Spatangus purpureus,* 1 erwachsen; *Astropecten irregularis,* 1 juv., 2 erwachsen; *Asterias mülleri,* 3 juv.; *Asterias rubens,* 18 klein bis mittelgroß (sehr zahlreich, R.); *Ophiura ciliaris,* 2 groß; *Ophiura affinis,* 2 erwachsen; *Amphiura chiajei,* 3 eben postlarval; *Amphiura filiformis,* 2 klein, 1 mittelgroß; *Ophiothrix fragilis,* 1 klein, 1 groß, vergesellschaftet mit einem Schwamm.

St 66: 55° 39′ NB., 2° 31′ ÖL., 60—70 m, feiner Sand.
Kurre: *Spatangus purpureus,* 1 erwachsen (sehr zahlreich, R.); *Ophiothrix fragilis,* 2 erwachsen (ziemlich häufig zwischen Flustra, R.).

St 67: 54° 29′ NB., 2° 8′ ÖL., 19 m, (17) T = 14,15°, S = 35,07‰, feiner Sand, Schalentrümmer.
Dredge: *Echinocyamus pusillus,* 4 leere, stachellose; *Echinocardium cordatum,* 2 groß.
Helgoländer Trawl: *Strongylocentrotus dröbachiensis,* große dickstachelige Form, 1 groß; *Parechinus miliaris,* 5 erwachsen (einige, R.); *Asterias rubens* (1, R.); *Ophiothrix fragilis,* 1 klein, 2 mittelgroß, 2 groß.

St 68: 54° 23′ NB., 2° 8′ ÖL., 33 m, grober Sand.
Helgoländer Trawl: *Parechinus miliaris,* 2 erwachsen (sehr zahlreich, R.); *Ophiothrix fragilis,* 1 juv., 1 klein, 2 mittelgroß, 2 groß (mehrere, zusammen mit Schwämmen, R.).

St 69: 54° 10′ NB., 2° 9′ ÖL. bis 54° 4′ NB, 2° 8′ ÖL., 41—75 m, (70) T = 11,6°, S = 34,88‰, feiner Sand, Schlick.
Kurre: *Ophiothrix fragilis,* 2 mittelgroß.

St 70: 54° 10′ NB., 2° 9′ ÖL., 39 m, Sand.
Dredge: *Parechinus miliaris,* 12 in verschiedenen Größen (ziemlich häufig, R.); *Echinocyamus pusillus,* 6 erwachsen; *Asterias* spec., 1 eben postlarval; *Ophiura albida,* 3 eben postlarval, 1 unter mittelgroß; *Amphiura filiformis,* 1 eben postlarval; *Ophiothrix fragilis,* 1 klein, 2 mittelgroß.

St 71: 54° 10′ NB., 2° 17′ ÖL., 39 m, Sand.
Dredge: *Echinocyamus pusillus,* 18 erwachsen; *Ophiura albida,* 2 juv.; *Ophiothrix fragilis,* 3 klein, 1 mittelgroß.

St 72: 52° 41′ NB., 3° 22′ ÖL., 37 m, (36) T = 13,95°, S = 35,25‰, Sand, Schlickklumpen.
Dredge: *Parechinus miliaris,* 1 sehr klein, 3 erwachsen; *Echinocyamus pusillus,* 11 erwachsen (ziemlich zahlreich, R.); *Asterias rubens,* 2 mittelgroß; *Ophiura albida,* 12 juv., 3 klein, 8 mittelgroß, 15 groß; *Amphiura elegans,* 3 klein, 1 mittelgroß, 1 voll erwachsen.

St 73: 53° 11′ NB., 4° 19′ ÖL, 32 m, Sand.

Dredge: *Echinocyamus pusillus* 8, davon 1 leer, stachellos; *Astropecten irregularis,* 1 mittelgroß; *Asterias rubens* (1, R.); *Ophiura affinis,* 1 juv., 1 mittelgroß.

St 74: 53° 43′ NB., 5° 0′ ÖL., 36 m, (33) T = 14,7°, S = 35,02‰, feiner Sand mit Schlick.

Dredge: *Echinocyamus pusillus,* 1 groß; *Amphiura chiajei,* 3 eben postlarval.

St 76: 53° 50′ NB., 6° 29′ ÖL., 26 m, (23) T = 16,2, S = 33,10‰, Riffgrund.

Dredge: *Echinocyamus pusillus,* 6 erwachsen; *Ophiura albida,* 4 eben postlarval, 10 klein, 7 mittelgroß.

St 78: 54° 48′ NB., 5° 49′ ÖL., 40 m, feiner Sand.

Dredge: *Echinocardium cordatum,* 3 erwachsen; *Echinocardium flavescens,* 2 juv., 2 erwachsen (massenhaft, R.); *Astropecten irregularis,* 2 juv., 1 erwachsen; *Asterias rubens,* 1 erwachsen; *Ophiura affinis,* 1 mittelgroß; *Amphiura filiformis,* 30 eben postlarval, 5 juv., 1 klein, 1 mittelgroß (zahlreich, R.); *Ophiothrix fragilis,* 1 juv., 3 klein, 2 groß.

März 1904:

St 1: 55° 12′ NB., 6° 11′ ÖL., 46 m, Schlick.

Dredge: *Echinocardium cordatum,* 1 groß; *Echinocardium flavescens,* 1 klein; *Luidia sarsi,* 1 sehr groß; *Ophiura albida,* 1 mittelgroß, 3 groß; *Amphiura filiformis,* 11 klein, 24 mittelgroß; *Ophiothrix fragilis,* 3 groß.

Kurre: *Solaster papposus* (einige, R.); *Asterias rubens* (zahlreich, R.); *Ophiothrix fragilis,* 2 erwachsen (einige, R.).

St 2: 55° 38′ NB., 5° 42′ ÖL., 56 m, Schlick.

Helgoländer Trawl: *Brissopsis lyrifera,* 2 klein, 3 mittelgroß, 2 groß (mehrere, R.); *Echinocardium flavescens,* 1 klein (ziemlich zahlreich, R.); *Spatangus purpureus* (mehrere, R.); *Astropecten irregularis,* 1 erwachsen; *Asterias rubens,* 2 erwachsen (sehr zahlreich, R.); *Ophiura albida,* 1 erwachsen; *Amphiura filiformis,* 21 juv. (ziemlich häufig, R.).

St 3: 56° 31′ NB., 4° 28′ ÖL., 62 m, (60) T = 5,0°, S = 35,03‰, feiner Sand, wenig Schlick.

Dredge: *Echinocardium flavescens,* 3 groß; *Astropecten irregularis,* 1 mittelgroß; *Luidia sarsi,* 2 eben postlarval; *Ophiura albida,* 8 eben postlarval, 1 juv.; *Ophiura affinis,* 8 eben postlarval, 1 mittelgroß.

Kurre: *Echinocardium flavescens,* 3 erwachsen (ziemlich zahlreich, R.); *Spatangus purpureus,* 2 erwachsen (ziemlich zahlreich, R.); *Luidia sarsi,* 2 mittelgroß; *Asterias rubens,* 1 klein, 4 mittelgroß (ziemlich häufig, R.); *Ophiura ciliaris,* 1 erwachsen.

St 4: 56° 53′ NB., 3° 21′ ÖL., 65 m, (65) T = 4,7°, S = 35,08‰, feiner Sand.

Helgoländer Trawl: *Echinocardium flavescens,* 2 erwachsen (sehr zahlreich, R.); *Spatangus purpureus,* 1 erwachsen (sehr zahlreich, R.); *Astropecten irregularis,* 5 erwachsen (mehrere, R.); *Asterias rubens,* 4 klein (mehrere in verschiedenen Größen, R.); *Ophiura ciliaris,* 1 sehr groß, 2 groß; *Ophiura albida,* 3 eben postlarval; *Ophiopholis aculeata,* 6 klein (mehrere in verschiedenen Größen, R.); *Amphiura chiajei,* 1 eben postlarval; *Ophiothrix fragilis,* 1 erwachsen.

St 5: 57° 20′ NB., 2° 12′ ÖL., 81 m, feiner Sand.

Kurre: *Echinocardium flavescens,* 3 erwachsen; *Spatangus purpureus,* 1 erwachsen (einige, R.); *Hippasteria phrygiana,* 1 sehr groß; *Cribrella sanguinolenta,* 1 erwachsen; *Asterias rubens,* 1 klein, 1 mittelgroß, 1 sehr groß (mehrere in verschiedenen Größen, R.); *Ophiopholis aculeata,* 2 klein, 2 erwachsen; *Ophiothrix fragilis,* 1 mittelgroß.

St 7: 56° 31′ NB., 5° 19′ ÖL. bis 56° 25′ NB., 5° 20′ ÖL., 53—50 m, (48) T = 3,1°, S = 34,76‰, feiner Sand.

Dredge: *Echinocyamus pusillus,* 1 leer, stachellos; *Ophiura albida,* 7 eben postlarval; *Ophiura affinis,* 2 eben postlarval.

Helgoländer Trawl: *Echinocardium flavescens,* 1 erwachsen, deformiert; *Ophiothrix fragilis,* 12 klein.

Kurre: *Parechinus miliaris,* 2 erwachsen; *Echinocardium flavescens* (ziemlich häufig, R.); *Astropecten irregularis,* 1 erwachsen; *Luidia sarsi,* 1 erwachsen; *Cribrella sanguinolenta,* 1 erwachsen; *Asterias rubens,* 1 mittelgroß, 1 sehr groß; *Ophiothrix fragilis,* 7 an Schwämmen, 3 an *Flustra,* 1 an *Alcyonium.*

St 9: 57° 31′ NB., 7° 47′ ÖL., 142—147 m, Schlick.

Dredge: *Amphiura chiajei,* 6 eben postlarval, 5 voll erwachsen; *Amphiura filiformis,* 1 mittelgroß.

Dreischerbretternetz: *Strongylocentrotus dröbachiensis,* 1 klein mit ektoparasitischen Schnecken an den Stacheln; *Echinocardium flavescens,* 1 mittelgroß, 1 groß; *Spatangus purpureus,* 1 unter mittelgroß, 1 mittelgroß.

Kurre: *Echinus acutus* var. *norvegicus,* 5 mittelgroß, 5 groß (sehr zahlreich, R.); *Echinocardium flavescens,* 1 juv.; *Psilaster andromeda,* 7 groß (zahlreich, R.); *Solaster endeca,* 2 groß, 2 sehr groß; *Asterias rubens,* 2 erwachsen; *Ophiothrix fragilis,* 1 groß.

St 10: 57° 27′ NB., 7° 47′ ÖL., 73 m, feiner Sand.

Helgoländer Trawl: *Strongylocentrotus dröbachiensis,* 2 klein (sehr zahlreich); *Spatangus purpureus,* 1 klein; *Asterias mülleri,* 1 klein.

St 11: 56° 25′ NB., 7° 8′ ÖL., 32,5 m, (32) T = 2,25°, S = 34,46‰, feiner Sand, wenig Schalentrümmer.

Dredge: *Echinocyamus pusillus,* 1 leer; *Asterias rubens,* 2 unter mittelgroß.

St 12: 56° 13′ NB., 6° 0′ ÖL., 47 m, Schlick.

Kurre: *Asterias rubens* (einige, R.).

Dredge: *Brissopsis lyrifera,* 2 klein, 1 groß; *Echinocardium flavescens,* 7 erwachsen; *Echinocyamus pusillus,* 1 leer; *Amphiura filiformis,* 7 juv.

St 13: 55° 35′ NB., 7° 6′ ÖL. bis 55° 33′ NB., 7° 4′ ÖL., Kurre.

Kurre: *Echinocardium cordatum,* 3 erwachsen (mehrere, R.); *Astropecten irregularis,* 1 erwachsen (mehrere, R.); *Asterias rubens,* 3 mittelgroß (sehr zahlreich, R.); *Ophiura ciliaris,* 2 erwachsen.

St 14: 55° 23,5′ NB., 7° 44′ ÖL. bis 55° 16,5′ NB., 7° 47,5′ ÖL, 23 m, feiner Sand, kleine Schalentrümmer.

Fünfzigfuß-Trawl: *Asterias rubens,* 5 erwachsen (zahlreich in verschiedenen Größen, R.).

Kurre: *Echinocardium cordatum,* 4 erwachsen (mehrere, R.); *Solaster papposus,* 1 erwachsen; *Asterias rubens,* 2 mittelgroß (massenhaft in verschiedenen Größen, R.).

St 15: 55° 2′ NB., 7° 1′ ÖL. bis 55° 1′ NB., 7° 12′ ÖL., 32,5 m, (30) T = 2,6°, S = 33,79‰, feiner Sand, wenig Schlick.

Dredge: *Echinocardium cordatum,* 1 groß; *Ophiocnida brachiata,* 1 klein; *Amphiura chiajei,* 4 eben postlarval, 8 juv.; *Amphiura filiformis,* 4 eben postlarval.

Fünfzigfuß-Trawl: *Asterias rubens,* 9 erwachsen in verschiedenen Größen; *Ophiura albida,* 2 erwachsen; *Ophiothrix fragilis* (häufig in verschiedenen Größen, R.).

Kurre: *Solaster papposus,* 1 erwachsen (einige, R.); *Asterias rubens,* 1 erwachsen (massenhaft in verschiedenen Größen, R.); *Ophiothrix fragilis,* 1 groß (häufig in verschiedenen Größen, R.).

St 16: 54° 56,5′ NB., 8° 1′ ÖL., 20 m.

Dredge: *Ophiura albida,* 1 eben postlarval; *Ophiura affinis,* 1 eben postlarval; *Amphiura filiformis,* 1 eben postlarval.

St 18: 54° 23′ NB., 7° 18,5′ ÖL. bis 54° 18,5′ NB., 7° 19′ ÖL.

Kurre: *Astropecten irregularis* (einige, R.); *Asterias rubens* (sehr häufig in verschiedenen Größen, R.).

St 19: 53° 42,5′ NB., 7° 1′ ÖL. bis 53° 49′ NB., 6° 57,5′ ÖL., 7—19 m, feiner Sand.

Helgoländer Trawl: *Echinocardium cordatum,* 3 erwachsen; *Asterias rubens,* 3 mittelgroß; *Ophiura ciliaris,* 5 erwachsen; *Ophiura albida,* 8 erwachsen.

St 20: 53° 59′ NB., 6° 53,5′ ÖL. bis 53° 57′ NB., 6° 42,5′ ÖL., 32—28 m.

Kurre: *Echinocardium* spec. (mehrere, R.); *Astropecten irregularis* (mehrere, R.); *Asterias rubens* (massenhaft, R.); *Ophiothrix fragilis* (einige, R.).

St 21: 53° 54′ NB., 6° 28′ ÖL. bis 53° 59,5′ NB., 6° 19′ ÖL., 26—29 m, Riffgrund.

Kurre: *Asterias rubens,* 1 erwachsen (mehrere, R.).

St 22: 54° 20′ NB., 5° 21′ ÖL. bis 54° 23′ NB., 5° 14′ ÖL., 40—42 m, sandiger Schlick.

Kurre: *Asterias rubens,* 1 erwachsen (mehrere, R.); *Ophiothrix fragilis,* 25 in allen Größen (massenhaft, R.).

St 23: 54° 48,5′ NB., 5° 21′ ÖL. bis 54° 48,5′ NB., 5° 33,5′ ÖL., 42—39 m, (39) T = 3,75°, S = 34,41‰, feiner Sand, wenig Schlick.

Kurre: *Asterias rubens,* 1 erwachsen (mehrere, R.); *Ophiothrix fragilis,* 2 klein, 3 mittelgroß, 3 groß (sehr zahlreich in verschiedenen Größen, R.).

Dredge: *Echinocardium flavescens,* 2 juv.; *Amphiura filiformis,* 23 eben postlarval, 9 juv.

St 24: 55° 14′ NB., 4° 45′ ÖL. bis 55° 11′ NB., 4° 45′ ÖL., 45—43 m, (42) T = 3,9°, S = 34,54‰, feiner Sand, bei letzterer Position auch viel Schlick.

Dredge: *Echinocardium flavescens,* 1 groß; *Ophiura albida,* 3 juv., 1 mittelgroß, 1 groß; *Amphiura filiformis,* 4 eben postlarval, 1 juv., 5 klein.

Kurre: *Echinocardium cordatum,* 1 erwachsen; *Astropecten irregularis,* 7 erwachsen (zahlreich, R.); *Asterias rubens* (sehr wenige, R.); *Ophiothrix fragilis,* 2 juv., 12 erwachsen in allen Größen, 1 an einem Schwamm, 1 in einer Fusus-Schale (massenhaft, R.).

St 25: 55° 12′ NB., 4° 21′ ÖL., 46 m, feiner Sand.

Kurre: *Astropecten irregularis* (einige, R.); *Luidia sarsi,* 1 sehr groß; *Asterias rubens,* 2 erwachsen (massenhaft, R.); *Ophiothrix fragilis,* 3 in verschiedener Größe, 1 an einem Schwamm.

Juli 1904:

St 26: 56° 22′ NB., 4° 22′ ÖL., 64 m, feiner Sand.

Kurre: *Echinocardium flavescens,* 3 erwachsen (einige, R.); *Spatangus purpureus,* 3 erwachsen (einige, R.); *Astropecten irregularis,* 2 erwachsen; *Luidia sarsi,* 3 erwachsen; *Cribrella sanguinolenta,* 1 erwachsen (einige, R.); *Asterias rubens,* 3 erwachsen; *Ophiura ciliaris,* 1 sehr groß (einige, R.).

St 27: 56° 52,5′ NB., 3° 22′ ÖL. bis 56° 53′ NB., 3° 20′ ÖL., 66 m, (60) T = 6,6°, S = 35,11‰, feiner Sand, bei letzterer Position auch Schlick.

Helgoländer Trawl: *Echinocardium flavescens,* 3 erwachsen; *Spatangus purpureus,* 2 erwachsen, mit *Montacuta* (zahlreich, R.); *Astropecten irregularis,* 3 mittelgroß; *Asterias rubens,* 2 klein; *Ophiopholis aculeata,* 3 mittelgroß (ziemlich häufig, R.); *Ophiothrix fragilis,* 1 groß, letztere beiden Arten zusammen mit *Bryozoen* und Würmern.

Kurre: *Echinocardium flavescens,* 2 erwachsen (einige, R.); *Spatangus purpureus,* 2 erwachsen (einige, R.); *Astropecten irregularis,* 1 mittelgroß (einige, R.); *Luidia sarsi,* 2 erwachsen; *Hippasteria phrygiana* (2, R.); *Cribrella sanguinolenta,* 1 erwachsen; *Asterias rubens,* 1 klein (einige, R.); *Ophiura ciliaris,* 3 erwachsen; *Ophiopholis aculeata,* 1 ganz klein, 5 klein, 2 mittelgroß; *Ophiothrix fragilis,* 2 groß.

St 28: 57° 20,5′ NB., 2° 8′ ÖL. bis 57° 24,5′ NB., 1° 59,5′ ÖL., 85—83 m, (80) T = 6,3°, S = 34,99‰, schlickiger Sand.

Dredge: *Ophiura albida,* 3 eben postlarval; *Ophiura affinis,* 2 eben postlarval; *Amphiura filiformis,* 20 eben postlarval, 6 klein, 5 mittelgroß.

Kurre: *Parechinus miliaris,* 1 groß (zahlreich, R.); *Echinus esculentus* var. *depressa,* 2 klein; *Spatangus purpureus,* 1 erwachsen (zahlreich, R.); *Asterias mülleri,* 1 über mittelgroß; *Ophiopholis aculeata,* 2 klein, 1 mittelgroß, zwischen Wurmröhren (zahlreich, R.).

St 29: 57° 50′ NB., 1° 19′ ÖL. bis 58° 0′ NB., 1° 10′ ÖL., 90—134 m, (130) T = 6,8°, S = 34,9‰, bei 90 m Sand, bei 134 m sandiger Schlick.

Dredge: *Brissopsis lyrifera,* 1 klein; *Astropecten irregularis,* 1 juv., 1 klein; *Amphiura chiajei,* 1 juv.; *Amphiura filiformis,* 4 eben postlarval, 1 juv.

Kurre: *Echinus acutus* var. *norvegicus,* 4 groß (sehr zahlreich, R.); *Brissopsis lyrifera,* 1 erwachsen; *Spatangus purpureus,* 1 sehr groß und sehr hoch (zahlreich, R.); *Astropecten irregularis* 1; *Luidia sarsi,* 1 erwachsen; *Solaster endeca* (1, R.); *Hippasteria phrygiana* (wenige, R.); *Cribrella sanguinolenta* (wenige, R.); *Asterias rubens,* 1 erwachsen; *Ophiura ciliaris,* 2 erwachsen; *Asteronyx lovéni,* 1 erwachsen.

Helgoländer Trawl: *Brissopsis lyrifera,* 2 klein, 3 mittelgroß, 1 groß; *Echinocardium flavescens,* 11 klein; *Astropecten irregularis,* 4 klein, 3 mittelgroß; *Asterias rubens,* 1 mittelgroß; *Amphiura chiajei,* 3 erwachsen; *Asteronyx lovéni,* 1 erwachsen.

St 30: 58° 33,5′ NB., 1° 55′ ÖL. bis 58° 41,5′ NB., 1° 51′ ÖL., 88—106 m, (100) T = 6,5°, S = 34,81‰, feiner, schlickiger Sand.

Dredge: *Astropecten irregularis,* 3 juv.; *Ophiura albida,* 3 eben postlarval; *Ophiura affinis,* 1 eben postlarval, 1 klein; *Amphiura filiformis,* 20 eben postlarval, 6 juv., 4 klein, 1 mittelgroß.

Kurre: *Spatangus purpureus,* 2 erwachsen (sehr zahlreich, R.); *Astropecten irregularis,* 1 mittelgroß (mehrere, R.); *Asterias rubens,* 1 klein (sehr zahlreich, R.); *Ophiura ciliaris,* 1 erwachsen.

Helgoländer Trawl: *Echinocardium flavescens,* 5 mittelgroß (einige, R.); *Spatangus purpureus,* 1 sehr groß mit *Montacuta* (ziemlich zahlreich, R.); *Astropecten irregularis,* 2 groß, 3 mittelgroß (einige, R.); *Luidia sarsi,* 2 groß; *Hippasteria phrygiana,* 3 erwachsen (ca. 25, R.); *Asterias mülleri,* 1 juv., 1 klein; *Asterias rubens,* 1 klein (einige, R.).

St 31: 58° 7′ NB., 2° 49,5′ ÖL., 87 m, Schlick.

Helgoländer Trawl: *Echinocardium cordatum,* 1 erwachsen; *Echinocardium flavescens,* 2 klein, 1 mittelgroß (ziemlich zahlreich, R.); *Spatangus purpureus,* 5 klein (häufig, R.); *Astropecten irregularis,* 2 klein, 1 mittelgroß; *Luidia sarsi,* 1 erwachsen; *Asterias mülleri,* 1 juv.; *Asterias rubens,* 2 klein (zahlreich, R.); *Ophiura ciliaris,* 1 mittelgroß.

St 32: 57° 39,5′ NB., 4° 12′ ÖL., 80 m, feiner Sand mit Schalentrümmern.

Dredge: *Echinocardium flavescens,* 23 in verschiedenen Größen (zahlreich, R.); *Spatangus purpureus,* 1 klein, 1 groß; *Luidia sarsi,* 1 erwachsen; *Ophiura ciliaris,* 1 mittelgroß; *Ophiura affinis,* 1 voll erwachsen.

Kurre: *Brissopsis lyrifera, Spatangus purpureus, Astropecten irregularis, Hippasteria phrygiana, Asterias rubens* (je einige von jeder Art, R.).

St 33: 57° 41′ NB., 5° 18′ ÖL., 103 m.

Granatkurre: *Strongylocentrotus dröbachiensis,* Nordseeform, 1 erwachsen (mehrere, R.); *Spatangus purpureus,* 1 erwachsen (ziemlich zahlreich, R.); *Astropecten irregularis,* 2 klein, 1 mittelgroß; *Luidia sarsi,* 2 erwachsen; *Hippasteria phrygiana* (einige, R.); *Cribrella sanguinolenta,* 2 klein; *Pteraster militaris* 2; *Stichaster roseus,* 1 klein, 1 groß; *Asterias mülleri,* 2 klein; *Asterias rubens* (einige, R.); *Ophiura ciliaris,* 1 erwachsen; *Ophiura sarsi,* 1 erwachsen; *Ophiopholis aculeata,* 5 klein, 6 mittelgroß, 4 groß, 1 in einer Sandröhre; *Ophiactis ballii,* 1 erwachsen; *Ophiothrix fragilis,* 5 mittelgroß, 1 groß.

St 34: 57° 25′ NB., 7° 57′ ÖL., 103 m, (100) T = 6,9°, S = 35,02‰, feiner Sand mit Schalentrümmern.

Dredge: *Echinocyamus pusillus,* 5 leere; *Echinocardium flavescens,* 1 juv., 1 erwachsen; *Spatangus purpureus,* 1 erwachsen; *Ophiura affinis,* 1 klein; *Amphiura filiformis,* 1 eben postlarval, 1 mittelgroß.

Kurre: *Echinocardium* spec. (in großen Mengen, R.); *Spatangus purpureus* (einige, R.); *Hippasteria phrygiana* (einige, R.); *Solaster* spec. (sehr zahlreich, R.); *Asterias rubens* (einige, R.).

St 35: 57° 32,5′ NB., 6° 35′ ÖL., 148 m, Schlick.

Granatkurre: *Echinus acutus* var. *norvegicus,* 11 in verschiedenen Größen (sehr zahlreich, R.); *Brissopsis lyrifera,* 2 erwachsen; *Astropecten irregularis,* 1 erwachsen (häufig, R.); *Luidia sarsi,* 1 erwachsen; *Stichaster roseus,* 1 über mittelgroß; *Asterias mülleri,* 4 klein, 1 über mittelgroß; *Asterias rubens,* 1 juv.; *Ophiura sarsi,* 1 mittelgroß; *Ophiura affinis,* 2 voll erwachsen; *Ophiopholis aculeata,* 2 ganz jung, 4 klein, 10 mittelgroß (häufig, R.); *Ophiactis ballii,* 4 erwachsen; *Ophiothrix fragilis,* 2 erwachsen; *Asteronyx lovéni,* 1 groß, auf *Virgularia.*

St 36: 56° 35′ NB., 6° 12′ ÖL. bis 56° 30′ NB., 6° 6′ ÖL., 38 m, (30) T = 11,8°, S = 34,54‰, grober Kies mit Steinen.

Kurre: *Solaster papposus, Asterias rubens* (je einige, R.).

Granatkurre: *Asterias rubens* (sehr zahlreich, R.); *Ophiopholis aculeata,* 1 klein, 1 sehr groß.

St 37: 56° 31′ NB., 5° 17,5′ ÖL. bis 56° 27′ NB., 5° 24′ ÖL., 56 m, (50) T = 7,8°, S = 34,58‰, Schlick.

Granatkurre: *Brissopsis lyrifera,* 1 erwachsen; *Echinocardium flavescens,* 3 erwachsen; *Astropecten irregularis,* 1 klein, 3 groß; *Luidia sarsi,* 3 erwachsen; *Asterias rubens,* 2 erwachsen; *Ophiothrix fragilis,* 15 in allen Größen, vergesellschaftet mit Schwämmen.

Kurre: *Ophiothrix fragilis,* 2 klein, 1 groß.

St 38: 56° 5′ NB., 5° 50′ ÖL., 47 m, (45) T = 9,8°, S = 34,58‰, feiner Sand.

Dredge: *Echinocyamus pusillus,* 19 in verschiedenen Größen; *Echinocardium flavescens,* 1 groß; *Astropecten irregularis,* 1 mittelgroß; *Asterias rubens,* 1 mittelgroß; *Ophiura affinis,* 1 eben postlarval; *Amphiura chiajei,* 4 eben postlarval.

Granatkurre: *Echinocardium* spec. (einige, R.); *Spatangus purpureus* (1 großer, R.); *Astropecten irregularis* (einige, R.).

St 39: 55° 35′ NB., 5° 43′ ÖL. bis 55° 31,5′ NB., 5° 50′ ÖL., 49 m, (48) T = 9,1°, S = 34,79‰, Schlick.

Dredge: *Echinocardium flavescens,* 4 klein; *Brissopsis lyrifera,* 1 erwachsen; *Amphiura filiformis,* 3 eben postlarval, 3 juv., 2 klein.

St 40: 54° 42′ NB., 5° 48′ ÖL., 41 m, feiner Sand.

Granatkurre: *Echinocardium cordatum,* 2 mittelgroß; *Astropecten irregularis* (einige, R.); *Asterias rubens* (einige, R.); *Ophiura albida,* 2 groß; *Ophiothrix fragilis,* 2 mittelgroß, 1 groß.

St 41: 55° 6′ NB., 7° 57′ ÖL., 19,5 m, feiner Sand.

Dredge: *Asterias* spec., 1 eben postlarval; *Ophiura albida,* 3 klein, 1 mittelgroß.

St 42: 55° 26,5′ NB., 7° 25′ ÖL., 25 m, feiner Sand.

Granatkurre: *Echinocardium cordatum,* 1 erwachsen, leere Schale; *Echinocardium flavescens,* 2 groß; *Asterias rubens,* 7 klein, 2 mittelgroß; *Ophiura ciliaris,* 1 erwachsen; *Ophiura albida,* 8 erwachsen; *Ophiothrix fragilis,* 2 juv., 16 klein bis mittelgroß, 2 groß.

St 43: 55° 34′ NB., 6° 56′ ÖL. bis 55° 35′ NB., 6° 47,5′ ÖL., 31 m, feiner Sand.

Kurre: *Astropecten irregularis* (einige, R.); *Solaster papposus* (2, R.); *Asterias rubens* (einige, R.).

Dredge: *Echinocardium* spec., eben postlarval (in riesigen Mengen, Durchmesser ca. 1 mm, sehr zerbrechlich; bei der Konservierung zeigte sich auf der Dorsalseite ein Ring aus dunkelkarminroten Punkten, R.); *Astropecten irregularis,* 1 erwachsen; *Ophiura albida,* 1 juv., 1 groß; *Ophiocnida brachiata,* 11 klein, 4 mittelgroß; *Amphiura filiformis,* 2 eben postlarval, 3 juv., 1 klein, 1 mittelgroß, 1 groß.

St 44: 55° 25′ NB., 4° 44′ ÖL., 45 m, (43) T = 7,4°, S = 34,79‰, feiner schlickiger Sand.
Dredge: *Echinocardium cordatum,* 1 erwachsen; *Echinocardium flavescens,* 2 erwachsen; *Ophiura albida,* 7 juv.; *Amphiura filiformis,* 19 eben postlarval, 7 juv., 2 klein, 7 mittelgroß, 11 groß (sehr zahlreich, R.).
Granatkurre: *Echinocardium flavescens,* 3 erwachsen; *Astropecten irregularis,* 1 groß; *Asterias rubens,* 4 klein.

St 45: 55° 14′ NB., 4° 9′ ÖL. bis 55° 16,5′ NB., 4° 1,5′ ÖL., 45 m, feiner Sand mit Schlick.
Kurre: *Echinocardium flavescens,* 1 erwachsen; *Ophiothrix fragilis,* 9 in verschiedenen Größen, an einem großen Schwamm.

St 46: 55° 40′ NB., 2° 28′ ÖL., 79 m, sandiger Schlick.
Dredge: *Amphiura filiformis,* 10 eben postlarval, 5 klein, 1 mittelgroß.
Granatkurre: *Echinocardium flavescens,* 1 erwachsen; *Spatangus purpureus,* 1 erwachsen, mit *Montacuta* (zahlreich, R.); *Astropecten irregularis,* 2 klein, 1 mittelgroß; *Asterias mülleri,* 1 juv.; *Ophiura ciliaris,* 2 groß.

St 47: 56° 21′ NB., 1° 48′ ÖL., 85 m, feiner Sand mit Schlick.
Granatkurre: *Echinus esculentus* var. *depressa,* 1 klein; *Echinocardium flavescens,* 1 erwachsen; *Spatangus purpureus,* 3 erwachsen; *Luidia sarsi,* 2 erwachsen; *Asterias rubens,* 2 klein.

St 48: 54° 50′ NB., 2° 40′ ÖL., 22 m, feiner Sand, Schalentrümmer.
Dredge: *Ophiura albida,* 1 erwachsen.

St 49: 54° 24′ NB., 2° 59′ ÖL. bis 54° 19,5′ NB., 3° 1′ ÖL., 40 m, feiner schlickiger Sand.
Kurre: *Ophiothrix fragilis* (in riesigen Massen, auf Schwämmen, von denen unter 4 Körben Fang 3 Körbe voll waren, R.).

St 50: 54° 21′ NB., 5° 28,5′ ÖL., 44 m, (40) T = 13,4°, S = 34,52‰, feiner Sand.
Dredge: *Echinocyamus pusillus,* 1 leer; *Ophiura affinis,* 2 eben postlarval, 16 juv., 3 klein, 3 mittelgroß; *Amphiura filiformis,* 16 eben postlarval, 1 juv.
Kurre: *Astropecten irregularis, Asterias rubens, Ophiothrix fragilis* (je einige, R.).

St 51: 53° 47,5′ NB., 6° 23,5′ ÖL., 22 m, grober Sand.
Dredge: *Echinocyamus pusillus,* 6 leere; *Asterias rubens,* 1 groß.
Granatkurre: *Ophiura albida,* 1 groß.

März 1905:

St 2: 56° 55′ NB., 3° 17′ ÖL. bis 57° 3′ NB., 3° 5′ ÖL., 68—78 m.
Dredge: *Echinocardium flavescens,* 4 mittelgroß.
Helgoländer Trawl: *Echinocardium flavescens,* 3 groß; *Spatangus purpureus,* 1 erwachsen (zahlreich, R.); *Asterias mülleri,* 1 mittelgroß; *Asterias rubens,* 4 juv., 1 unter mittelgroß; *Ophiura ciliaris,* 2 erwachsen; *Ophiopholis aculeata,* 2 juv.

St 3: 58° 2′ NB., 1° 37′ ÖL., 93—99 m.
Helgoländer Trawl: *Echinus acutus* var. *norvegicus,* 1 groß; *Echinocardium flavescens,* 4 mittelgroß, 3 groß (zahlreich, R.); *Spatangus purpureus,* 1 sehr groß; *Astropecten irregularis,* 4 mittelgroß; *Luidia sarsi,* 2 groß; *Hippasteria phrygiana,* 2 groß; *Asterias mülleri,* 1 unter mittelgroß; *Asterias rubens,* 3 klein, 1 über mittelgroß; *Ophiura ciliaris,* 1 mittelgroß, 1 groß; *Ophiopholis aculeata,* 1 groß.

St 4: 58° 2′ NB., 1° 37′ ÖL. bis 58° 6′ NB., 1° 31′ ÖL., 99—109 m, feiner Sand mit Schlick.
Kurre: *Echinus acutus* var. *norvegicus,* 5 mittelgroß (zahlreich, R.); *Brissopsis lyrifera,* 1 groß (einige, R.); *Spatangus purpureus,* 1 mittelgroß; *Astropecten irregularis,* 1 klein; *Luidia sarsi,* 2 mittelgroß (je einige von jeder Art, R.); *Luidia ciliaris,* 1 sehr groß (1, R.); *Hippasteria phrygiana,* 1 groß (1, R.); *Asterias rubens,* 2 mittelgroß (einige, R.); *Ophiura ciliaris,* 1 groß (einige, R.).

St 5: 58° 42′ NB., 0° 36′ ÖL. bis 58° 47′ NB., 0° 27′ ÖL., 147 m, Schlick.
Kurre: *Hippasteria phrygiana,* 1 erwachsen; *Asteronyx lovéni,* 2 erwachsen, auf *Virgularia.*

St 6: 59° 22,5′ NB., 0° 27′ WL. bis 59° 27′ NB., 0° 36′ WL., 140—132 m.
Kurre: *Echinus acutus* var. *norvegicus,* 4 erwachsen (zahlreich, R.); *Echinocardium flavescens,* 1 erwachsen (einige, R.); *Luidia sarsi,* 2 mittelgroß (einige, R.); *Hippasteria phrygiana,* 5 mittelgroß; *Asteronyx lovéni,* 1 klein, 1 mittelgroß.

St 8: 61° 18′ NB., 1° 12′ WL. bis 61° 16′ NB., 1° 2′ WL., 197—187 m, feiner Sand, Schalentrümmer.
Dredge: *Amphiura filiformis,* 1 groß.
Helgoländer Trawl: *Dorocidaris papillata* (mehrere, R.); *Echinus acutus* var. *norvegicus,* 2 groß, 4 mittelgroß (sehr zahlreich, R.); *Spatangus purpureus,* 1 groß (massenhaft, R.); *Astropecten irregularis,* 4 klein (einige, R.);

Asterias rubens, 1 klein (einige, R.); *Ophiopholis aculeata*, 2 unter mittelgroß, 2 groß (mehrere, R.); *Ophiothrix fragilis*, 1 juv., 3 klein, 9 mittelgroß, 2 groß, 4 riesig (zahlreich, R.).

Kurre: *Dorocidaris papillata*, 6 mittelgroß (sehr zahlreich, R.); *Echinus acutus* var. *norvegicus*, 3 mittelgroß, 1 groß (häufig, R.); *Porania pulvillus*, 1 erwachsen; *Palmipes placenta*, 2 erwachsen; *Stichaster roseus*, 1 mittelgroß; *Ophiura ciliaris*, 2 groß; *Ophiothrix fragilis*, 3 mittelgroß, 1 groß.

St 9: 61° 13′ NB., 0° 35′ WL. bis 61° 11′ NB., 0° 24′ WL., 159 m, grober Sand.

Kurre: *Echinus acutus* var. *norvegicus*, 1 groß, 1 klein; *Spatangus purpureus*, 1 groß (massenhaft, R.); *Hippasteria phrygiana*, 2 klein (2, R.); *Porania pulvillus*, 3 erwachsen (3, R.); *Palmipes placenta*, 2 erwachsen (3, R.); *Ophiura ciliaris*, 1 erwachsen; *Ophiothrix fragilis*, 1 erwachsen.

St 10: 59° 54′ NB., 0° 11′ ÖL., 117 m, Sand.

Helgoländer Trawl: *Echinus acutus* var. *norvegicus*, 2 juv., 23 klein bis mittelgroß (sehr zahlreich, R.); *Astropecten irregularis*, 7 klein; *Luidia sarsi*, 5 mittelgroß; *Hippasteria phrygiana* (1 erwachsen, R.); *Lasiaster hispidus*, 2 erwachsen; *Asterias mülleri*, 1 juv., 2 mittelgroß, 1 groß; *Asterias rubens*, 4 klein, 6 mittelgroß; *Ophiopholis aculeata*, 2 juv., 1 klein, 3 mittelgroß; *Ophiothrix fragilis*, 5 mittelgroß, 3 groß.

St 11: 59° 25,5′ NB., 2° 54,5′ ÖL., 128—125 m.

Helgoländer Trawl: *Echinus acutus* var. *norvegicus*, 2 juv., 2 klein, 16 mittelgroß (zahlreich, R.); *Brissopsis lyrifera*, 1 groß; *Spatangus purpureus*, 8 sehr groß, mit *Montacuta*; *Astropecten irregularis*, 7 mittelgroß; *Luidia sarsi*, 5 mittelgroß (zahlreich, R.); *Asterias rubens*, 2 mittelgroß.

St 12: 58° 40′ NB., 2° 21′ ÖL., 105 m, feiner schlickiger Sand.

Dredge: *Echinocardium flavescens*, 1 mittelgroß; *Ophiura albida*, 1 eben postlarval; *Amphiura filiformis*, 2 klein, 2 mittelgroß, 4 groß.

Helgoländer Trawl: *Echinus acutus* var. *norvegicus*, 2 mittelgroß (zahlreich, R.); *Brissopsis lyrifera*, 1 erwachsen; *Echinocardium flavescens*, 2 mittelgroß; *Luidia sarsi*, 1 klein, 1 mittelgroß; *Hippasteria phrygiana*, 2 klein; *Asterias mülleri*, 1 groß; *Asterias rubens*, 2 klein, 4 mittelgroß, 1 mit einem gegabelten Arm.

St 13: 58° 39,5′ NB., 2° 21′ ÖL. bis 58° 34,5′ NB., 2° 20′ ÖL., 105—104 m, feiner Sand.

Kurre: *Dorocidaris papillata*, 1 sehr groß; *Spatangus purpureus* (einige, R.); *Luidia sarsi* (einige, R.); *Hippasteria phrygiana*, 3 klein, 1 mittelgroß (sehr häufig, R.); *Solaster endeca* (einige, R.); *Asterias rubens*, 3 mittelgroß (sehr große und kleine, zahlreich, R.); *Ophiura ciliaris*, 1 groß.

St 14: 58° 0′ NB., 1° 48′ ÖL. bis 57° 56,5′ NB., 1° 43,5′ ÖL., 80 m?

Kurre: *Strongylocentrotus dröbachiensis*, 1 erwachsen; *Luidia sarsi*, 2 groß; *Hippasteria phrygiana*, 1 sehr groß; *Cribrella sanguinolenta*, 1 mittelgroß; *Asterias rubens*, 4 juv., 2 klein, 4 unter mittelgroß; *Ophiopholis aculeata*, 2 klein, 8 mittelgroß, 5 groß (zahlreich, R.); *Ophiothrix fragilis*, 1 juv., 3 mittelgroß bis groß (massenhaft, R.); der Beifang enthielt große Mengen von Schwämmen, *Flustra*, *Bryozoen* und Röhrenwürmern, zwischen denen sich *Ophiopholis* und *Ophiothrix* aufhielten.

St 15: 57° 9′ NB., 0° 48′ WL., 72 m, feiner Sand mit Schalentrümmern.

Dredge: *Echinocyamus pusillus*, 10 mittelgroß bis groß, davon 8 leer; *Ophiura albida*, 1 juv.; *Ophiura affinis*, 1 erwachsen.

St 16: 57° 9′ NB., 0° 13′ WL. bis 57° 5′ NB., 0° 10′ WL., 86—80 m, feiner Sand mit Schlick.

Kurre: *Spatangus purpureus* (mehrere, R.); *Luidia sarsi* (2, R.); *Solaster endeca* (2, R.); *Asterias rubens* (mehrere, R.).

St 17: 57° 5,5′ NB., 1° 4′ ÖL., 92 m, Schlick.

Helgoländer Trawl: *Echinus acutus* var. *norvegicus*, 2 groß; *Spatangus purpureus*, 2 groß (sehr zahlreich, R.); *Astropecten irregularis*, 7 mittelgroß; *Luidia sarsi*, 1 mittelgroß; *Asterias mülleri*, 3 klein, 1 mittelgroß, 1 groß (ziemlich zahlreich); *Asterias rubens*, 3 klein, 1 mittelgroß (junge Exemplare zahlreich, R.); *Ophiura robusta*, 2 voll erwachsen; *Ophiopholis aculeata*, 8 juv., 12 groß und mittelgroß; *Ophiactis ballii*, 1 klein.

St 18: 57° 5′ NB., 1° 58′ ÖL. bis 57° 5,5′ NB., 2° 8′ ÖL., 91 m, Schlick.

Kurre: *Echinus esculentus* var. *depressa* 2; *Spatangus purpureus*, 1 erwachsen; *Asterias rubens* (je einige von jeder Art, R.).

St 19: 57° 11′ NB., 4° 44′ ÖL. bis 57° 3,5′ NB., 4° 44′ ÖL., 58—60 m, Schlick.

Kurre: *Echinocardium cordatum*, 1 groß; *Echinocardium flavescens*, 2 groß; *Spatangus purpureus*, 1 erwachsen; *Luidia sarsi*, 1 groß; *Cribrella sanguinolenta*, 1 mittelgroß; *Asterias rubens*, 1 juv., 4 klein; *Ophiopholis aculeata*, 2 mittelgroß; *Ophiothrix fragilis*, 3 mittelgroß, 7 groß.

St 20: 56° 47′ NB., 6° 16′ ÖL., 47—48 m, grober Sand.

Helgoländer Trawl: *Astropecten irregularis*, 1 groß (1, R.); *Asterias rubens*, 1 mittelgroß (1, R.).

St 21: 56° 12,5′ NB., 6° 9′ ÖL. bis 56° 8′ NB., 6° 8′ ÖL., 41 m, grober Sand.
Kurre: *Brissopsis lyrifera,* 1 erwachsen (1, R.); *Asterias rubens,* 2 mittelgroß (ziemlich zahlreich, R.); *Ophiothrix fragilis,* 1 erwachsen.

St 22: 55° 43′ NB., 6° 2′ ÖL. bis 55° 38′ NB., 6° 0′ ÖL., 46—47 m, Schlick mit Sand.
Dredge: *Echinocardium flavescens,* 1 mittelgroß; *Echinocyamus pusillus,* 7 klein, davon 6 leer, stachellos (einige, R.); *Ophiura albida,* 1 juv., 1 mittelgroß; *Amphiura filiformis,* 59 in allen Größen (massenhaft, R.).
Kurre und Helgoländer Trawl: *Brissopsis lyrifera,* 2 mittelgroß; *Echinocardium flavescens,* 1 klein; *Astropecten irregularis,* 2 klein, 3 mittelgroß; *Luidia sarsi,* 1 sehr groß; *Solaster papposus,* 1 groß; *Asterias rubens, Ophiothrix fragilis,* 1 mittelgroß.

St 23: 55° 10′ NB., 6° 21′ ÖL., 51 m, Schlick.
Helgoländer Trawl: *Echinocardium flavescens,* 2 klein (mehrere, R.); *Astropecten irregularis,* 1 über mittelgroß; *Luidia sarsi,* 2 sehr groß (2 sehr groß, R.); *Asterias rubens* (mehrere, R.); *Ophiura albida,* 4 groß (sehr zahlreich, R.).
Kurre: *Echinocardium* spec. (wenige, R.); *Astropecten irregularis* (vereinzelt, R.); *Luidia sarsi* (wenige, R.); *Asterias rubens* (mehrere, R.); *Ophiothrix fragilis* (wenige, R.).

St 24: 53° 50′ NB., 6° 49′ ÖL., 21 m, feiner Sand, wenig Schlick.
Kurre: *Asterias rubens* (zahlreich, R.).

St 25: 54° 22,5′ NB., 5° 16′ ÖL. bis 54° 22,5′ NB., 5° 7,5′ ÖL., 42 m, feiner, schlickiger Sand.
Dredge: *Echinocardium flavescens,* 1 juv.; *Amphiura filiformis,* 8 eben postlarval.
Kurre: *Astropecten irregularis,* 2 erwachsen; *Asterias rubens,* 1 mittelgroß (ziemlich häufig, R.); *Ophiothrix fragilis,* 9 klein, 15 groß (ziemlich zahlreich, an *Alcyonium*).

St 26: 55° 13′ NB., 4° 9′ ÖL. bis 55° 14′ NB., 4° 17′ ÖL., 45 m, feiner, schlickiger Sand.
Dredge: *Echinocardium cordatum,* 1 groß; *Echinocardium flavescens,* 1 juv., 2 groß; *Ophiura albida,* 11 juv.; *Amphiura filiformis,* 10 juv., 1 voll erwachsen.
Kurre: *Asterias rubens* (vereinzelt, R.).

St 27: 54° 52′ NB., 5° 57′ ÖL. bis 54° 49′ NB., 6° 4′ ÖL., Boden vermutlich grober Sand mit Schalentrümmern, weil viele Austern im Fange.
Kurre: *Asterias rubens,* 2 unter mittelgroß (vereinzelt, R.); *Ophiura albida,* 1 mittelgroß (1, R.); *Ophiothrix fragilis,* 30 in verschiedenen Größen (zahlreich, vergesellschaftet mit Schwämmen und braunrotem *Alcyonium,* R.).

St 28: 54° 7′ NB., 8° 6′ ÖL.
Großes Heringsnetz: *Asteria rubens,* 1 mittelgroß (zahlreich, R.).

St 29: 53° 58′ NB., 8° 7′ ÖL., 15 m, Sand mit Schalentrümmern.
Dredge: *Asterias rubens,* 2 erwachsen (2, R.); *Ophiura albida,* 4 mittelgroß.

Juni 1905:

St 30: 54° 58′ NB., 6° 22′ ÖL. bis 55° 6,5′ NB., 6° 10′ ÖL., 44 m, Sand mit Schlick.
Kurre: *Echinocardium cordatum,* 2 mittelgroß (einige, R.); *Echinocardium flavescens,* 3 klein, 2 mittelgroß (mehrere, R.); *Astropecten irregularis* (1, R.); *Asterias rubens* (einige, R.); *Ophiura albida,* 1 erwachsen; *Ophiothrix fragilis,* 4 klein, 1 mittelgroß, 1 groß (einige, R.).

St 31: 55° 9,5′ NB., 6° 14′ ÖL. bis 55° 7,5′ NB., 6° 9′ ÖL., 49 m, Schlick.
Dredge: *Echinocardium flavescens,* 1 klein; *Echinocyamus pusillus,* 1 klein, leer, stachellos; *Ophiura albida,* 1 eben postlarval; *Amphiura filiformis,* 21 juv. bis erwachsen.
Helgoländer Trawl: *Echinocardium* spec. (zahlreich, R.); *Astropecten irregularis,* 1 mittelgroß, 1 groß; *Asterias rubens* (einige, R.); *Amphiura filiformis,* 3 mittelgroß; *Ophiothrix fragilis,* 1 mittelgroß.

St 32: 56° 4′ NB., 4° 45′ ÖL., 43 m, feiner Sand.
Dredge: *Echinocyamus pusillus,* 1 klein; *Ophiura albida,* 1 klein; *Ophiura affinis,* 4 erwachsen.

St 33: 56° 51′ NB., 3° 20′ ÖL. bis 56° 56′ NB., 3° 11′ ÖL, 57—63 m (63), T = 6,4°, S = 34,76‰, feiner Sand.
Helgoländer Trawl: *Strongylocentrotus dröbachiensis,* eins der größten Exemplare der kleinen Nordseeform (mehrere, R.); *Echinocardium flavescens,* 2 mittelgroß, 1 Exemplar verkrüppelt (einige, R.); *Spatangus purpureus,* 1 groß (einige, R.); *Astropecten irregularis,* 8 mittelgroß (sehr zahlreich, R.); *Luidia sarsi,* 4 mittelgroß; *Cribrella sanguinolenta,* 2 mittelgroß; *Asterias mülleri,* 2 mittelgroß; *Asterias rubens* (einige, R.); *Ophiura ciliaris,* 4 groß.

Kurre: Hauptmasse des Beifanges *Flustra*; *Spatangus purpureus*, 1 mittelgroß; *Astropecten irregularis*, 2 mittelgroß; *Luidia sarsi*, 1 groß; *Hippasteria phrygiana*, 1 sehr groß; *Asterias rubens*, 2 klein; *Ophiura ciliaris*, 1 groß; *Ophiopholis aculeata*, 3 klein, 2 groß.

St 34: 57° 17′ NB., 3° 5′ ÖL., 63 m, feiner Sand.

Helgoländer Trawl: *Astropecten irregularis*, 7 klein bis mittelgroß; *Luidia sarsi*, 2 groß; *Asterias rubens*, 1 klein; *Ophiopholis aculeata*, 5 mittelgroß bis groß; *Ophiothrix fragilis*, 1 groß; letztere beiden Arten vergesellschaftet mit Schwämmen und *Flustra*.

St 35: 57° 50′ NB., 3° 35′ ÖL., 63 m, feiner Sand.

Helgoländer Trawl: *Spatangus purpureus*, 1 groß; *Astropecten irregularis*, 1 groß (einige, R.); *Luidia sarsi* (einige, R.); *Hippasteria phrygiana* (einige, R.); *Asterias mülleri*, 1 klein, 1 mittelgroß (einige, R.); *Asterias rubens*, 1 unter mittelgroß (massenhaft in den verschiedensten Größen, z. T. sehr groß, R.); *Ophiopholis aculeata*, 1 klein.

St 36: 58° 25′ NB., 2° 22,5′ ÖL. bis 58° 36′ NB., 2° 11′ ÖL., 89–99 m, feiner Sand.

Dredge: *Echinocardium flavescens*, 3 mittelgroß; *Echinocyamus pusillus*, 1 klein; *Astropecten irregularis*, 1 juv.; *Ophiura albida*, 1 eben postlarval, 1 juv.; *Ophiura affinis*, 1 eben postlarval; *Amphiura filiformis*, 15 eben postlarval und juv.

Kurre und Helgoländer Trawl: Hauptform des Beifanges: *Flustra* und *Lithotamnium*; *Echinocardium flavescens*, 3 mittelgroß bis groß; *Spatangus purpureus*, 1 groß; *Astropecten irregularis*, 2 mittelgroß, 1 mit einem gegabelten Arm; *Luidia sarsi*, 1 groß; *Hippasteria phrygiana*, 2 mittelgroß (viele, namentlich kleine zahlreich, R.); *Cribrella sanguinolenta*, 1 groß; *Stichaster roseus*, 1 groß; *Asterias mülleri*, 1 unter mittelgroß; *Asterias rubens*, 1 klein; *Ophiopholis aculeata*, 4 klein, 10 mittelgroß; *Ophiothrix fragilis*, 1 groß.

St 37: 59° 5′ NB., 1° 4′ ÖL. bis 59° 2′ NB., 0° 53′ ÖL., 121—110 m, Schlick mit Sand.

Kurre: *Echinus acutus* var. *norvegicus*, 13 klein bis mittelgroß; *Astropecten irregularis*, 1 klein; *Hippasteria phrygiana* (einige, R.); *Cribrella sanguinolenta*, 1 klein; *Asterias mülleri*, 1 groß; *Asterias rubens*, 2 mittelgroß (einige, darunter riesige Exemplare, R.); *Ophiopholis aculeata*, 1 mittelgroß, vergesellschaftet mit *Bryozoen*.

St 38: 60° 25,5′ NB., 1° 45′ ÖL. bis 60° 26,5′ NB., 1° 46′ ÖL., 111—100 m, feiner Sand.

Dredge: *Echinocardium flavescens*, 1 über mittelgroß; *Echinocyamus pusillus*, 4 klein, davon 2 leer, stachellos; *Luidia sarsi*, 1 sehr groß; *Ophiura ciliaris*, 1 sehr groß; *Ophiura affinis*, 2 mittelgroß; *Amphiura filiformis*, 14 eben postlarval.

Helgoländer Trawl: *Strongylocentrotus dröbachiensis*, 1 erwachsen (in großen Mengen, R.); *Echinus acutus* var. *norvegicus*, 3 klein (in großen Mengen, R.); *Echinocardium flavescens*, 1 groß; *Astropecten irregularis*, 1 mittelgroß; *Hippasteria phrygiana* (einige, R.); *Asterias mülleri*, 1 groß; *Asterias rubens* (einige, R.); *Ophiura affinis*, 2 erwachsen; *Ophiopholis aculeata*, 5 klein.

St 39: 60° 39′ NB., 2° 0′ ÖL., 123 m (feiner Sand).

Helgoländer Trawl: *Echinus acutus* var. *norvegicus*, 14 klein; *Spatangus purpureus*, 1 mittelgroß; *Astropecten irregularis*, 1 mittelgroß; *Hippasteria phrygiana* (einige, R.); *Cribrella sanguinolenta*, 2 klein; *Asterias rubens* (einige, klein, R.); *Ophiopholis aculeata*, 8 klein bis mittelgroß; *Ophiothrix fragilis*, 2 klein, 1 mittelgroß.

St 40: 61° 1′ NB., 2° 17′ ÖL., 134 m, Kurre,
61° 10′ NB., 2° 20′ ÖL., 215 m, Helgoländer Trawl, } feiner Sand, Schalentrümmer.
61° 9′ NB., 2° 21′ ÖL., 182 m, Dredge,

Dredge: Tiefe 182 m: *Echinus acutus* var. *norvegicus*, 1 klein; *Echinocardium flavescens*, 4 juv.; *Spatangus purpureus* (einige, R.); *Echinocyamus pusillus*, 2 mittelgroß, leer, stachellos; *Luidia sarsi*, 1 juv.; *Ophiura affinis*, 1 mittelgroß; *Ophiopholis aculeata*, 1 juv., 16 klein; *Amphiura filiformis*, 1 klein; *Amphilepis norvegica*, 1 mittelgroß.

Kurre und Helgoländer Trawl: *Dorocidaris papillata* (1, R); *Echinus acutus* var. *norvegicus*, 3 ganz klein, 1 unter mittelgroß (mehrere, hauptsächlich große, R.); *Spatangus purpureus* (bildet die Hauptmasse des Fanges, z. T. sehr große Exemplare, R); *Pontaster tenuispinus*, 7 erwachsen; *Astropecten irregularis*, 1 sehr klein; *Luidia sarsi*, 1 juv.; *Luidia ciliaris*, 1 mittelgroß; *Hippasteria phrygiana* (einige, R.); *Porania pulvillus*, 5 erwachsen, 1 vierarmiges Exemplar; *Culcita borealis; Stichaster roseus*, 2 klein, 1 mittelgroß, 2 groß; *Asterias rubens* (einige, R.); *Ophiopholis aculeata*, 2 juv., 18 klein; *Ophiothrix fragilis*, 1 riesig; letztere beiden Arten zusammen mit *Bryozoen* und *Hydrozoen*.

St 41: 61° 24′ NB., 1° 28′ ÖL., 160 m.

Helgoländer Trawl: *Spatangus purpureus*, 2 mittelgroß (Hauptform des Fanges, R.); *Hippasteria phrygiana* (einige, R.); *Asterias rubens*, 1 klein; *Ophiopholis aculeata*, 2 klein.

St 42: 61° 29′ NB., 0° 13′ ÖL. bis 61° 30′ NB., 0° 10′ WL., 190 m, feiner Sand.

Dredge, Kurre und Helgoländer Trawl: *Dorocidaris papillata*, 1 groß; *Echinus acutus* var. *norvegicus*, 3 klein, 2 mittelgroß; *Echinocardium* spec. (mehrere, R.); *Spatangus purpureus* (sehr zahlreich, R.); *Astropecten irre-*

gularis, 2 mittelgroß; *Hippasteria phrygiana* (einige, R.); *Asterias mülleri,* 1 klein, 1 mittelgroß; *Ophiura ciliaris,* 1 sehr groß; *Ophiura sarsi,* 3 klein; *Ophiopholis aculeata,* 2 klein, 4 mittelgroß, 1 groß; *Ophiothrix fragilis,* 4 klein, 4 mittelgroß, 3 groß, 5 riesig.

St 43: 61° 21,5′ NB., 1° 24′ WL., 278 m, kleine Steine.

Dredge und Helgoländer Trawl: *Dorocidaris papillata,* 2 mittelgroß; *Echinus acutus* var. *norvegicus,* 3 klein; *Astropecten irregularis,* 1 klein; *Stichaster roseus,* 1 klein; *Ophiopholis aculeata,* 6 klein; *Ophiothrix fragilis,* 6 klein, 1 mittelgroß.

St 44: 61° 22,5′ NB., 1° 25 WL., 496 m, grober Sand mit Steinen.

Dredge: *Ophiothrix fragilis,* 5 klein.

St 45: 61° 15′ NB., 1° 30′ WL. bis 61° 13′ NB., 1° 25′ WL., 206 m, grober Sand mit Schalentrümmern.

Helgoländer Trawl und Kurre: *Dorocidaris papillata,* 2 mittelgroß (sehr viele, R.); *Strongylocentrotus dröbachiensis,* Nordseeform, 2 erwachsen; *Echinus acutus* var. *norvegicus,* 3 groß, mit weißer Schale und weißen, am Grunde roten, langen Stacheln; *Spatangus purpureus* (einige, R.); *Luidia sarsi,* 1 groß; *Porania pulvillus,* 1 mittelgroß; *Palmipes placenta,* 1 groß; *Pteraster pulvillus* 2; *Stichaster roseus,* 1 mittelgroß; *Asterias mülleri,* 1 mittelgroß; *Asterias rubens,* 1 mittelgroß; *Ophiura ciliaris,* 1 sehr groß; *Ophiothrix fragilis,* 1 groß.

St 46: 59° 50′ NB., 1° 17′ WL., 93 m.

Helgoländer Trawl: *Asterias rubens,* 1 klein (mehrere, R.); *Ophiothrix fragilis,* 1 mittelgroß (mehrere, vergesellschaftet mit sehr viel *Hydroiden,* R.).

St 47: 59° 33,5′ NB., 1° 7′ WL. bis 59° 31′ NB., 1° 0′ WL., 98—116 m, grober Sand mit Schalentrümmern.

Spatangus purpureus (einige, R.); *Astropecten irregularis* (einige, R.); *Luidia sarsi,* 1 sehr groß (einige, R.); *Luidia ciliaris,* 1 sehr groß, 1 groß; *Hippasteria phrygiana* (einige, R.); *Stichaster roseus,* 1 sehr groß; *Asterias rubens* (mehrere, R.).

Dredge und Helgoländer Trawl: *Strongylocentrotus dröbachiensis,* Nordseeform, 4 klein; *Echinus acutus* var. *norvegicus,* 1 mittelgroß (einige, R.); *Echinocardium flavescens,* 1 juv., 2 klein; *Spatangus purpureus,* 1 juv., 2 klein; *Echinocyamus pusillus,* 52 in verschiedenen Größen, davon 3 leer, stachellos; *Luidia sarsi,* 1 klein (einige, R.); *Solaster endeca,* 1 jung; *Stichaster roseus,* 1 sehr groß; *Asterias rubens,* 1 juv. (einige, R.); *Ophiura albida,* 10 mittelgroß; *Ophiura affinis,* 2 voll erwachsen; *Ophiopholis aculeata,* 12 klein.

St 48: 59° 11′ NB., 1° 12′ WL., 115 m, feiner Sand.

Helgoländer Trawl: *Strongylocentrotus dröbachiensis,* Nordseeform, 5 mittelgroß; *Echinocardium flavescens,* 1 mittelgroß, 2 groß; *Luidia sarsi,* 1 groß; *Asterias rubens* (einige, R.).

St 49: 58° 41′ NB., 1° 18′ WL. bis 58° 30,5′ NB., 1° 18′ WL., 110—113 m, feiner Sand mit Schlick.

Dredge: *Brissopsis lyrifera,* 4 groß; *Amphiura chiajei,* 2 juv.; *Amphiura filiformis,* 6 eben postlarval, 4 juv.

Kurre und Helgoländer Trawl: *Brissopsis lyrifera,* 3 groß; *Astropecten irregularis,* 2 über mittelgroß; *Luidia ciliaris* (1 sehr groß, R.); *Hippasteria phrygiana* (einige, R.); *Asterias rubens* (einige, R.).

St 50: 58° 7′ NB., 2° 19′ WL., 70 m, feiner Sand mit Schlick.

Granatkurre: *Echinocardium* spec., *Spatangus purpureus, Luidia sarsi, Luidia ciliaris* (je einige, R.).

St 51: 56° 19,5′ NB., 0° 17′ ÖL. bis 56° 16′ NB., 0° 26′ ÖL., 90—80 m, feiner Sand, wenig Schlick.

Kurre und Helgoländer Trawl: *Echinus esculentus* var. *depressa,* 1 über mittelgroß; *Echinocardium flavescens,* 1 mittelgroß (vereinzelt, R.); *Spatangus purpureus,* 1 sehr groß (massenhaft, R.); *Astropecten irregularis,* 2 mittelgroß; *Luidia sarsi* (einige, R.); *Asterias rubens* (einige, R.); *Ophiura ciliaris,* 4 sehr groß; *Ophiopholis aculeata,* 1 klein, 2 mittelgroß, 1 groß; *Amphilepis norvegica,* 1 erwachsen; *Ophiothrix fragilis,* 2 klein, 12 mittelgroß, 1 groß.

Dredge: *Echinocardium cordatum,* 1 über mittelgroß; *Echinocardium flavescens,* 1 unter mittelgroß; *Echinocyamus pusillus,* 30 klein, davon 1 leer, stachellos; *Astropecten irregularis,* 1 juv., 1 mittelgroß; *Ophiura ciliaris,* 1 sehr groß; *Ophiura albida,* 5 eben postlarval; *Amphiura filiformis,* 14 eben postlarval, 2 mittelgroß.

St 52: 55° 58′ NB., 1° 18′ ÖL., 76 m, feiner, schlickiger Sand.

Granatkurre: *Astropecten irregularis, Luidia sarsi; Asterias rubens* (je einige, R.).

Juli 1905:

St 53: 55° 22′ NB., 2° 48′ ÖL. bis 55° 18′ NB., 3° 0′ ÖL., 38—29 m, feiner Sand mit Schalentrümmern.

Große Kurre und Granatkurre: *Echinus esculentus* var. *depressa,* 1 klein, 3 groß (mehrere, R.); *Astropecten irregularis, Asterias rubens, Ophiothrix fragilis* (je einige, R.).

St 54: 55° 2′ NB., 3° 40′ ÖL. bis 55° 1,5′ NB., 3° 41′ ÖL., 43—42 m, feiner, schlickiger Sand.
Dredge und Granatkurre: *Asterias rubens*, einige, R.; *Ophiura albida*, 4 eben postlarval, 5 klein; *Amphiura filiformis*, 25 eben postlarval, 2 juv., 3 klein; *Ophiothrix fragilis*, 8 unter mittelgroß, 1 groß; letztere beiden Arten vergesellschaftet mit Schwämmen.

St 55: 53° 58,5′ NB., 6° 39′ ÖL., 30 m, feiner Sand mit Schalentrümmern.
Dredge: *Echinocyamus pusillus*, 1 leer, stachellos; *Ophiura albida*, 2 juv., 1 klein.

St 56: 53° 43,5′ NB., 6° 58′ ÖL., 7 m, feiner Sand.
Dredge: *Echinocardium flavescens*, 23 juv.; *Ophiura albida*, 1 eben postlarval.

September 1905:

St 5: 53° 47′ NB., 0° 36′ ÖL., 34 m, (33) T = 12,52°, S = 34,33‰.
Austerndredge: *Parechinus miliaris*.

St 8: 54° 17′ NB., 1° 52′ ÖL., 46 m, (43) T = 13,45°, S = 34,54‰, grober Sand mit Schalentrümmern.
Dredge: *Echinocyamus pusillus* (junge Tiere von 2—5 mm Durchmesser in großer Zahl, R.); *Spatangus purpureus* (häufig, R.); *Echinocardium*, juv. *flavescens?* (sehr zahlreich, R.); *Asterias rubens* (juv.); *Ophiura albida* (mehrere, R.); *Ophiura affinis*.

St 11: 54° 34′ NB., 5° 13′ ÖL., 43 m, grober und feiner Sand.
Kurre: *Asterias rubens, Astropecten irregularis, Ophiothrix fragilis*.

November 1905: 4½ Seemeilen südlich Lister, 365 m.
Echinus acutus var. *norvegicus*, in allen Größen (ca. 300); *Psilaster andromeda*, in verschiedenen Größen (sehr zahlreich); *Lasiaster hispidus*, 1 erwachsen (1); *Ophiura sarsi*, 2 erwachsen (2); *Ophioscolex glacialis*, 1 erwachsen (ca. 600).

Ostsee.

O 1: 54° 30′ NB., 10° 21′ ÖL.
November 1904: 20,5 m, (19) T = 10,67°, S = 17,86‰.
Dredge: *Asterias rubens*, 16 erwachsen.

O 2: 54° 56′ NB., 10° 6′ ÖL., schwarzer, stinkender Mud.
Mai 1903: 34 m, (32,5) T = 3,51°, S = 23,28‰.
Dredge: *Ophiura albida*, 2 erwachsen.

Mai 1904: 34 m, (33) T = 4,25°, S = 24,13‰.
Dredge: *Ophiura albida*, 1 eben postlarval.

August 1903: 34 m, (33) T = 8,88°, S = 25,97‰.
Dredge: *Ophiura albida*, 1 groß.

O 2 bis O 3: Februar 1906: 54° 46′ NB., 10° 12′ ÖL., 26—28 m, Schlick.
Kurre: *Ophiura albida*, 8 mittelgroß.

O 3: 54° 36′ NB., 11° 2′ ÖL.
Februar 1906: 34 m, (33) T = 2,20°, S = 20,72‰.
Scherbrutnetz, hat den Boden berührt: *Asterias rubens*, 1 unter mittelgroß; *Ophiura albida*, 1 klein, 1 unter mittelgroß, 4 groß.

Mai 1903: 30,5 m, (29) T = 4,82°, S = 19,63‰, Sand mit kleinen Steinen und wenig Schlick.
Dredge: *Ophiura albida*, 9 juv., 34 erwachsen.

Mai 1905: 36 m, (35) T = 3,67°, S = 20,05‰, grober und feiner Sand mit größeren und kleinen Steinen.
Dredge: *Ophiura albida*, 5 klein.

August 1904: 35 m, (34) T = 10,51°, S = 25,93‰, schlickiger Sand und Steine.
Dredge: *Ophiura albida*, 16 erwachsen.

August 1905: 34 m, (33) T = 8,4°, S = 27,59‰, muddiger, etwas grober Sand.
Dredge: *Ophiura albida*, 5 mittelgroß.

November 1903: 35 m, (34) T = 9,53°, S = 24,61‰, nicht riechender Mud.
Dredge: *Asterias rubens*, 1 klein.

November 1904: 35 m, (34) T = 10,6°, S = 19,56‰, Sand mit Schlick.
Dredge: *Ophiura albida*, 31 erwachsen.

O 4: 54° 10′ NB., 11° 16′ ÖL.

Mai 1905: 24,5 m, (24) T = 4,06°, S = 16,89‰.
Granatkurre: *Asterias rubens*, 2 erwachsen; *Ophiura albida*, 22 von klein bis über mittelgroß.

August 1903: 22 m, (21,5) T = 8,52°, S = 22,66‰, schwarzer, nicht stinkender Mud.
Dredge: *Ophiura albida*, 3 klein, 1 mittelgroß.

November 1904: 23,5 m, (22,5) T = 12,72°, S = 19,38‰, Mud.
Dredge: *Asterias rubens*, 4 erwachsen; *Ophiura albida*, 43 erwachsen in verschiedenen Größen.

O 5: 54° 28′ NB., 12° 15′ ÖL.

Februar 1904: 25,5 m, (24,5) T = 2,91°, S = 18,98‰, Sand mit wenig Schlick, schwärzlich.
Dredge: *Asterias rubens*, 1 erwachsen.

Mai 1903: 28,5 m, (27) T = 4,82°, S = 16,04‰, Schlick.
Dredge: *Asterias rubens*, 1 klein; *Ophiura albida*, 2 juv., 2 erwachsen.

August 1903: 22,5 m, (21,5) T = 13,42°, S = 17,94‰, feiner Sand mit etwas Mud, schwärzlich.
Dredge: *Asterias rubens*, 22 erwachsen.

November 1903: 26,5 m, (25,5) T = 9,12°, S = 15,23‰, sehr sandiger Schlick mit Steinchen.
Dredge: *Asterias rubens*, 1 erwachsen.

O 8: 54° 54′ NB., 13° 12′ ÖL.

Mai 1905: 47 m, (46) T = 3,78°, S = 15,52‰, Mud.
Dredge: *Ophiura albida*, 5 klein.

O 10: 54° 35′ NB., 15° 30′ ÖL.

August 1903: 58 m, (57) T = 4,02°, S = 11,09‰, schwärzlicher Schlick mit Sand.
Ophiura albida, 4 juv.

SO von Alsen, Februar 1907:
Strongylocentrotus dröbachiensis, 1 erwachsen; *Echinus acutus* var. *norvegicus*, 2 mittelgroß; *Echinocardium flavescens*, 1 über mittelgroß; *Solaster papposus*, 4 mittelgroß und 1 groß, elfstrahlig; 1 mittelgroß und 1 groß, zwölfstrahlig; 1 mittelgroß, dreizehnstrahlig; *Ophiura albida*, 2 klein.

Zwischen Stollergrund und Bülk (bei Kiel): Mai 1902: dunkelgrauer Schlick.
Dredge: *Asterias rubens*, 2 erwachsen; *Ophiura albida*, 4 juv., 49 erwachsen.

Bei Fehmarn: Mai 1904: 54° 37′ NB., 11° 10′ ÖL. bis 54° 36½′ NB., 11° 3′ ÖL.
Kurre: *Astropecten irregularis*, 1 erwachsen; *Cribrella sanguinolenta*, 5 erwachsen; *Asterias rubens*, 17 erwachsen; *Ophiura albida*, 27 erwachsen.

Bei Dahme: Mai 1904: 54° 10′ ÖL., 11° 16′ NB., 8 m, grober Kies mit Steinen, dazwischen feiner Sand.
Dredge: *Asterias rubens*, 15 klein (viele sehr kleine bis kleine).

Zwischen Darsser Ort und Gjedser Feuerschiff: August 1905: 54° 36′ ÖL, 12° 27′ NB. bis 54° 39½′ NB., 12° 23½′ ÖL., 15—17 m, Sand.
Kurre: *Asterias rubens*, 3 unter mittelgroß.

Faunistische Zusammenfassung.

Wie bei den einzelnen Beschreibungen genauer angegeben ist, haben viele Arten festbegrenzte Verbreitungsgebiete in der Nordsee. Nur wenige Arten scheinen überall in der Nordsee vorzukommen, aber auch bei diesen dürften besondere Teile in der Nordsee aufzufinden sein, wo sie besonders häufig, andere, wo sie nur sporadisch auftreten. Es wird schon hierdurch angedeutet, daß in der Nordsee in verschiedenen Teilen verschiedene Existenzbedingungen sein müssen. Vorausgesetzt, daß sich die Tiere in Gebieten, die vollkommen gleiche Existenzbedingungen haben, gleichmäßig ausbreiten, kann man daraus, daß eine Tierart in einem Gebiet vorkommt und im Nachbargebiet fehlt, das sonst ähnlich, in einigen Punkten aber abweicht, schließen, daß eben diese abweichenden Punkte die Ausbreitung hindern und die Entwickelung der Tiere ungünstig beeinflussen. Besonders bei den Echinodermen ist durch ihre freischwimmenden Larven eine sehr weite Verbreitungsmöglichkeit gegeben, die weitergehender und wichtiger erscheint, wie das Fortkriechen erwachsener Tiere am Boden. Trotzdem haben aber die wenigen Arten mit Brutpflege keine beschränktere Verbreitung als die anderen.

Es werden, wie Petersen („Hauchs"-Togter) bemerkt, sicherlich dieselben Gesetze, die in unseren Gewässern herrschen, auch anderwärts die gleichen sein, nur in Grad und Kombination verschieden. Wir müssen ihm auch zustimmen, wenn er die Forderung aufstellt, in unseren statistischen Untersuchungen möglichst exakt zu verfahren, wenn man wünscht, irgendwie in der Geographie der Strandfauna weiter zu kommen. Man wird durch Untersuchungen kleinerer Gebiete, deren Existenzbedingungen bekannt sind, weiter gefördert, als dadurch, daß man lange Serien von Fundorten aufführt, deren Existenzbedingungen wir nicht kennen.

Es ist also Aussicht vorhanden, daß, da einzelne Arten nur in beschränkten Gebieten der Nordsee vorkommen und die Nordsee tatsächlich in verschiedenen Teilen verschiedene Existenzbedingungen bietet, es möglich sein wird, einzelne Faktoren herauszuschälen, die bei der Ausbreitung der Echinodermen-Arten ausschlaggebend sind. Bei der Behandlung der einzelnen Arten ist dies wiederholt versucht worden und ich will in folgendem einige zusammenfassende Gegenüberstellungen machen.

Die Nordsee ist auf bestimmte Verhältnisse hin in den letzten Jahren sehr genau untersucht worden. Ihre Tiefenverhältnisse sind schon länger bekannt und neuerdings sind besonders die Temperatur- und Salzgehaltschwankungen in den einzelnen Teilen sehr anschaulich auf Karten (Exploration De La Mer, Rapports, hergestellt auf Grund von Messungen während der Terminfahrten, die zahlenmäßig in den Bulletins Trimestr. niedergelegt sind) in Kurven dargestellt.

Die Nordsee zeigt entlang der skandinavischen Küste bis ins Skagerrak eine tiefe Rinne, die norwegische Rinne, die Tiefen von 200—800 m aufweist. Sonst ist sie überall weniger tief, verflacht sich langsam nach Süden hin, so daß man von Tiefenlinien, der 100-m-Linie, nördlich deren eine Tiefe von über 100 m zu beobachten ist und südwärts davon fortschreitend von der 80—60—40-m-Linie sprechen kann. Im Süden dringt aus dem Kanal zwischen der englischen und holländischen Küste wieder eine etwas größere Tiefe vor. Diese Tiefenverhältnisse sind sehr anschaulich schon in der der Bearbeitung der „Pommerania"-Expedition beigegebenen Karte (Berichte der Kieler Kommission 1873) dargestellt, man findet sie ferner bei Krümmel (Die deutschen Meere im Rahmen der internationalen Meeresforschung) u. a.

Von den Temperaturverhältnissen am Boden der Nordsee gibt uns ein Bild unsere Karte Nr. 2 (abgezeichnet aus: Rapport Administratif 1905—06, Annexe A).

Die Schwankung derselben innerhalb eines Jahres ist im Norden gering, wird nach Süden immer größer. Der Verlauf dieser Kurven deutet auf einen Zusammenhang der Temperaturschwankung mit der Tiefe. Das Jahresmittel beträgt im Norden + 6,0° C und steigt nach Süden bis zu 10,5° C. Das Maximum

ist im Norden + 7° C, im Süden steigt es bis zu 17° C, das Minimum beträgt im Norden + 6,5° C, in südlicheren Teilen, speziell der Deutschen Bucht der Nordsee, liegt es unter + 3° C, im südlichsten Teile wieder etwas höher, bei etwa + 5° C. Ich kann die von Reibisch erwähnte Beobachtung (Amphipoden II 1906, p. 25) bestätigen, daß für Tiefenbewohner nicht so sehr die absolute Höhe der Temperatur maßgebend zu sein scheint, als deren Konstanz. Es erscheint mir aber bei den Seeigeln weniger berechtigt zu sein, von einer Anpassung besonderer Arten, im Gegensatz zu den Tiefenformen, an einen im Laufe eines Jahres sich vollziehenden, notwendigen Wechsel in der Höhe der Temperatur zu sprechen. Reibisch hat mehrere Arten von Amphipoden, „denen dieser Wechsel durch das Auftreten von Perioden mit herabgesetzter Lebensenergie, entweder bei den jüngsten Stadien oder auch bei den entwickelten Formen, bis zu einem gewissen Grade zur Notwendigkeit geworden ist". Es würden nur unsere in den flachen Gebieten, im südöstlichen usw. Teil der Nordsee lebenden Arten bei dieser Frage in Betracht kommen. Ich kann aber keinen Grund für eine solche Annahme bei unseren Echinodermen anführen, dagegen aber spricht, daß die fraglichen Arten auch in Gebieten außerhalb der Nordsee gut gedeihen, die konstantere Temperatur aufweisen.

Die Schwankungen im Salzgehalt lassen sich, wie es scheint, nicht so leicht in Kurven ausdrücken (vergl. Rapport Administr. 1905—06, Annexe A Pl. X, Rapports et Procès-Verbaux Vol. VI), besser der durchschnittliche Salzgehalt (im Jahre) am Boden (ebenda Pl. IX und unsere Karte Nr. 1). Er ist im Norden hoch, im Süden auf der Höhe der Mündung der Elbe usw. geringer und aus dem Kanal dringt wieder stärker salzhaltiges Wasser nach Norden. Es erscheint mir jedenfalls bei der Beurteilung der Wirkung des Salzgehaltes besondere Vorsicht nötig, wenn man die Ausbreitung mancher Arten im Kattegat (vergl. die weiter unten folgende Zusammenstellung), wo der Salzgehalt auch unter 34‰ sein kann, in Betracht zieht. Auch Reibisch hebt dies hervor und hält den Salzgehalt für die Ausbreitung der Amphipoden in der Nordsee für nicht ausschlaggebend.

Ein übersichtliches Bild der Bodenarten in der Nordsee zu geben, ist nicht leicht. Die vorherrschenden Bodenarten sind Sand oder Schlick. Es gibt wohl größere, zusammenhängende Gebiete, die nur eine Bodenart zeigen, so hat z. B. die norwegische Rinne als Bodenart Schlick, ebenso die große Schlickbank usw., andererseits aber sind kleinere oder größere Vertiefungen von Sandboden oft mit Schlick erfüllt, der Sand mit einer dünneren oder dickeren Schicht Schlick bedeckt. Es ist nicht möglich, etwa so, wie Petersen es für *Brissopsis lyrifera* getan[1]), die Verbreitung bestimmter Arten, die vornehmlich Schlick bewohnen, innerhalb der Nordsee direkt auf die Ausbreitung des Schlickbodens zurückzuführen. Auch wenn an einem Ort reiner Sandboden konstatiert ist, dürfte sich in nächster Nähe davon eine kleinere, mit Schlick erfüllte Vertiefung finden, von wo aus sich dort beheimatete Schlickbewohner auf den Sandboden verirrt haben könnten. Es ist ferner zu bedenken, daß Kurrenzüge meist über größere Strecken hingehen, die Bodenart aber nur an einem bestimmten Punkt, nehmen wir an als reiner Sand, bestimmt wird, das Netz aber wiederholt auch über schlickige Stellen hingegangen ist und Tiere von dort enthalten kann. Es sind also die in vorstehendem bei den Tierarten angegebenen Bodenarten stets mit solchen Erwägungen zu betrachten. (Vergl. auch das in ähnlichem Sinne von Reibisch, Amphipoden II, p. 225, Gesagte.)

Ich bin der Überzeugung, daß die Ausbreitung einer Art innerhalb der Nordsee durch die Bodenart in größerem Maße bezw. nur auf bestimmte Gebiete nicht eingeschränkt wird.

Man kann deshalb meiner Ansicht nach bei Betrachtung unserer Verbreitungskarten Taf. I und II die Bodenart ausschalten und die anderen uns bekannten Faktoren: Tiefe, Temperatur und Salzgehalt (wenigstens im großen), so untersuchen, als ob der Boden einheitlich wäre. Daß in einzelnen kleineren Bezirken die Bodenart eine sehr wichtige Rolle spielt, und daß es bestimmte Schlick- und Sandbewohner gibt, will ich damit aber nicht bestreiten.

---

[1]) Petersen zeichnet in einer Karte des Kattegat den Schlickboden rot ein, in einer anderen das Verbreitungsgebiet von *Brissopsis lyrifera*, beide decken sich vollständig.

Unsere Arten der drei Klassen der Echinodermen kann man ihrem Vorkommen in der Nordsee nach einteilen in

1. solche, die in den tieferen Teilen des Nordens leben und die mehr oder weniger südlich eine Grenze ihrer Verbreitungsmöglichkeit finden,
2. solche, die mehr in den flacheren Teilen leben und in den tieferen Gegenden, also im Norden und in der norwegischen Rinne, fehlen.

Zwischen diesen beiden Gruppen stehen solche, die überall in der Nordsee vorkommen oder selten vorkommen, so daß man von ihnen nicht recht sagen kann, daß sie irgendein Gebiet besonders bevorzugen.

Schließlich haben wir in unserer Bearbeitung noch einige Arten, die eigentlich gar nicht zur Nordseefauna zählen, hier nicht vorkommen, aber aus besonderen Gründen doch aufgenommen worden sind.

Nur am Nordrand der Nordsee und in der norwegischen Rinne kommen vor, überschreiten die 200-m-Linie nach Süden hin kaum und nur ausnahmsweise (die Temperatur schwankt in diesem Gebiete kaum um 1° C und hat im Jahre eine durchschnittliche Höhe von 6 bis 6,5° C; der durchschnittliche Salzgehalt ist im Jahre über 35,1‰, teilweise 35,3‰):

Dorocidaris papillata (50—1825 m), [1])
Pontaster tenuispinus, vereinzelt auch im Helgoländer Tief (18—1423 m),
Tethyaster parelii (75—400 m),
Psilaster andromeda (70—1710 m),
Porania pulvillus (bis zu 200 m),
Lasiaster hispidus (128—550 m),
Palmipes placenta (9—600 m),
Pteraster militaris (37—200 m),
Retaster multipes, seltene Art (110—1171 m),
Asterias glacialis, vereinzelt auch im nördlichen Teil der Nordsee (0—180 m),
Amphilepis norvegica (100—1170 m),
Amphiura chiajei, dringt aus der norwegischen Rinne nur vereinzelt in erwachsenen Exemplaren in die Nordsee ein? (bis 1200 m),
Ophioscolex glacialis (38—1880 m),
Ophiocoma nigra (0—160 m),
Ophiactis ballii (bis 660 m).

Im Norden der Nordsee, südwärts bis zur 100-m-Linie, kommen folgende Arten vor (die Temperatur innerhalb dieses Gebietes entspricht der des ersteren, nur in der südwestlichsten Ecke zeigt sie größere Ausschläge nach oben und unten; der Salzgehalt durchschnittlich über 35,1‰):

Echinus acutus var. *norvegicus* (37—1280 m),
Luidia ciliaris (4—159 m),
Stichaster roseus (18—200 m),
Asteronyx lovéni (16—2454 m).

Nur nördlich der 60-m-Linie kommen vor (die Temperatur innerhalb dieses Gebietes zeigt eine jährliche Schwankung von höchstens 4—5° C, mit einem Maximum von höchstens 10 bis 11° C und einem Minimum von über 5° C beträgt der Mittelwert bis 7,5° C; die Kurven, die diese Verhältnisse anzeigen, verlaufen ähnlich wie die 60-m-Linie; der Salzgehalt beträgt im Jahresdurchschnitt stellenweise im südwestlichen Teil auch nur 34,5‰):

Luidia sarsi, nur ganz vereinzelt südlicher (9—1292 m vornehmlich nur 50—180 m),
Hippasteria phrygiana (18—861 m),
Solaster endeca (0—475, meist zwischen 100—130 m),
Cribrella sanguinolenta, vereinzelt auch im Helgoländer Tief (0—2470 m).

Vornehmlich im nördlichen Teil der Nordsee, südwärts bis etwa zum 54.° NB., also nördlich der 40-m-Linie leben (die Temperatur zeigt im südlichen Teil dieses Gebietes Schwankungen bis zu 11° C, mit einem Maximum bis zu 15° und einem Minimum von unter +3° C einen jährlichen Mittelwert bis zu 9,5° C; der durchschnittliche Salzgehalt beträgt mit geringen Ausnahmen am westlichen und südlichen Rande über 34,5‰):

Strongylocentrotus dröbachiensis (0—1170 m),
Brissopsis lyrifera (0—360 m),
Echinocardium flavescens (9—270 m),
Spatangus purpureus, kommt auch wieder beim Kanal vor (9—840 m),
Asterias mülleri (0—792 m),
Ophiura robusta, selten (19—433 m),
Ophiura sarsi, selten (27—3133 m),
Amphiura filiformis (bis 1000 m).

[1]) In Klammern hinter jedem Namen ist die (häufigere) bathymetrische Verbreitung außerhalb der Nordsee angegeben.

Bis zum Kanal, aber im nördlichen Teil häufiger, kommt vor:

Ophiopholis aculeata (0—1880 m).

In der ganzen Nordsee, ohne daß ein besonderes Gebiet bevorzugt zu sein scheint, ist vertreten:

Ophiura affinis (12—550m).

Ebenso, nur an den tiefsten Stellen, in der norwegischen Rinne sind seltener oder fehlen ganz:

Echinocyamus pusillus (20—835 m), | *Ophiura ciliaris* (12—180 m),
Astropecten irregularis (4—914 m), | *Ophiothrix fragilis* (bis 1130 m).
Asterias rubens (0—201 m), |

Es kommen in der Nordsee nur bis zu Tiefen von 100 m, also innerhalb (südlich) der 100-m-Linie vor:

Echinus esculentus (0—1264, regelmäßig 0—200 m),
Echinocardium cordatum (0—155 m),

nur innerhalb der 80-m-Linie:

Parechinus miliaris (0—100 m),

nur innerhalb der 60-m-Linie:

Ophiura albida (9—430 m),

nur innerhalb der 40-m-Linie:

Astropecten pentacanthus var. *serratus,* seltene Art,
Solaster papposus (0—1170 m),
Ophiocnida brachiata (bis 36 m),

sehr selten und zerstreut in der Nordsee kommen vor:

Echinus elegans (bis 1737 m), | *Amphiura elegans* (bis 360 m).

In der eigentlichen Nordsee fehlen und kommen nur bei den Shetlands oder an der norwegischen Küste vor:

Schizaster fragilis (5—1745 m), | *Pentagonaster granularis* (37—1435 m),
Culcita borealis nov. spec., | *Pteraster pulvillus* (36—210 m).

Reibisch teilt das „südöstliche Gebiet der Nordsee“ [1]) in 6 Abschnitte ein:

1. flache, in der Gezeitenzone liegende Küstenstrecken, Wattenmeer,
2. der Gezeitenzone vorgelagerte, mit Pflanzen bewachsene Küstenstrecken,
3. außerhalb der Gezeitenzone liegendes, pflanzenfreies Gebiet bis zu 40 m Tiefe,
4. die Doggerbank,
5. das Gebiet zwischen der 40- und 100-m-Linie,
6. das Skagerrak und die norwegische Rinne.

Diese Einteilung hat gewiß ihre Vorteile, und besonders bei kleineren Bodentieren, speziell solchen, die enger begrenzte Wohngebiete haben, wie den Amphipoden, dürfte sie wohl geeignet sein, das Gebiet übersichtlich zu gliedern, sowie das Verständnis der Gesamtfauna zu fördern. Für die Ausbreitung der Echinodermen aber erscheint mir diese Einteilung weniger übersichtlich das Gebiet zu sondern. Es gibt keine Art von Echinodermen, die nur auf eins dieser Gebiete (außer auf Nr. 6) beschränkt bliebe. Die in 1. vertretenen kommen auch in 2., 3., 4. und 5., oft auch 6. vor. Das Gebiet Nr. 5 erfordert für manche Echinodermen eine Teilung durch die 60-m-Linie. Es sind keine Arten, die sich vorzugsweise in diesem Gebiet (5) finden; einige von Norden her in die Nordsee eindringende Arten erlangen aber hier ihre südliche Grenze, andere, mehr in den flachen Zonen lebende breiten sich vereinzelt auch hier aus. Der Mischgebietcharakter tritt also hier gut zutage.

Die Amphipoden-Fauna der Doggerbank nimmt, wie Reibisch ausführt, eine besondere Stellung innerhalb der Nordsee ein. Dies trifft für unsere Echinodermen nicht zu; es gibt keine Art, die, sonst in der Nordsee gar nicht oder wenig bekannt, dort vorkommt. Es sind auch (außer *Solaster papposus?)* alle vor der jütischen und der nord- und ostfriesischen Küste vorkommenden Arten auch dort gefunden

[1]) Mit der 100-m-Linie nehmen viele überhaupt die nördliche Grenze der Nordsee an, so daß dies also eine Einteilung der ganzen Nordsee wäre. Ich habe zur Nordsee auch das Gebiet bis über den 61.° NB. gerechnet, d. i. bis zur 200-m-Linie.

worden. Von vielen dieser Arten sind von der Doggerbank allerdings sehr wenige Fundorte bekannt, doch glaube ich das darauf zurückführen zu können, daß die Doggerbank im Vergleich zu den genannten Küstengebieten weniger durchforscht ist. Bemerkenswerter erscheint mir das vereinzelte Vorkommen mancher Arten im Helgoländer Tief.

Alle Arten der Seesterne, Schlangensterne und Seeigel der Ostsee sind auch in der Nordsee vertreten.

Man könnte annehmen, daß alle Arten, die weit in die Ostsee eindringen, auch weit in den südlichen Teil der Nordsee eindringen, denn hier wie dort ist der Salzgehalt gering und schwankend, die Temperatur sehr schwankend, die Tiefe gering. Es zeigt sich aber, daß einige Arten, die sehr selten im südlichen Teil der Nordsee sind oder hier ganz fehlen, nicht nur im Kattegat vorkommen, sondern auch weiter in die Ostsee eindringen. Man wird den Strömungsverhältnissen hierbei einen Einfluß zuschreiben müssen. Der durchs Kattegat in die Ostsee eindringende Unterstrom von salzhaltigem Nordseewassser dürfte die Ausbreitung in die Ostsee begünstigen, Formen aus dem Skagerrak und der norwegischen Rinne direkt hinschwemmen. Es ist dies bei den freischwimmenden Jugendstadien leicht möglich.

In folgender Zusammenstellung ist neben den Namen das Verhalten der Art in der Nordsee angedeutet.

Im Kattegat kommen vor:

seltener:

Pontaster tenuispinus (nördlich der 200-m-Linie, vereinzelt im Helgoländer Tief),
Hippasteria phrygiana (nördlich der 60-m-Linie, fehlt im südlichen Teil),
Amphiura elegans (zerstreut, seltene Art),
Ophiocoma nigra (norwegische Küste),
Asteronyx lovéni (nördlich der 100-m-Linie);

häufiger:

Echinus esculentus (südlich der 100-m-Linie, norwegische Küste usw.),
Brissopsis lyrifera (nur nördlich des 54.° NB.),
Ophiura sarsi (nördlich der 60-m-Linie, südlich ganz vereinzelt),
Solaster endeca (nördlich der 60-m-Linie),
Ophiura sarsi (nur nördlich des 54.° NB., selten),
Amphiura chiajei (norwegische Rinne, in der Nordsee nur vereinzelt in erwachsenen Exemplaren).

Im Kattegat und Öresund:

Astropecten irregularis (überall in der Nordsee, in der norwegischen Rinne seltener),
Asterias mülleri (nur nördlich des 54.° NB. = 40-m-Linie),
Ophiura affinis (überall in der Nordsee),
Ophiothrix fragilis (überall in der Nordsee, in der norwegischen Rinne seltener?),
Amphiura filiformis (nur nördlich des 54.° NB. = 40-m-Linie).

Im Kattegat, Öresund und den Belten:

Echinocardium cordatum (im ganzen südlichen Teil der Nordsee nach Norden bis zur 100-m-Linie),
Ophiura ciliaris (in der ganzen Nordsee, nur in der norwegischen Rinne seltener),
Ophiura robusta (nur nördlich des 54.° NB., selten),
Ophiopholis aculeata (im nördlichen Teil häufiger, aber auch im Süden).

Im Kattegat, Öresund, den Belten und auch noch weiter in der Ostsee:

Strongylocentrotus dröbachiensis (nördlich der 40-m-Linie),
Parechinus miliaris (im südlichen Teil der Nordsee, nordwärts bis zur 80-m-Linie),
Echinus acutus var. *norvegicus*, 1 mal bei Alsen (nördlich der 100-m-Linie),
Echinocardium flavescens, 1 mal bei Alsen (nördlich des 54.° NB. der 40-m-Linie),
Echinocyamus pusillus (in der ganzen Nordsee, fehlt nur in der norwegischen Rinne?),
Cribrella sanguinolenta (nördlich der 60-m-Linie, vereinzelt im Helgoländer Tief),
Solaster papposus (in der südlichen Nordsee, innerhalb der 40-m-Linie),
Asterias rubens (überall in der Nordsee, fehlt nur in der norwegischen Rinne),
Ophiura albida (in der Nordsee nur bis zu 100 m Tiefe).

Alle unsere Arten, die in der Nordsee südwärts bis zum 54.° NB. vordringen oder darüber hinaus bis in den südlichsten Teilen der Nordsee vorkommen, sind im Kattegat vertreten, bis auf die beiden, nach unserer Annahme nur durch den Kanal in die Nordsee eingewanderten Arten: *Astropecten pentacanthus* var. *serratus* und *Ophiocnida brachiata*.

Bemerkenswert ist ferner eine vergleichsweise Zusammenstellung der Ausbreitung der Arten außerhalb und innerhalb der Nordsee.

Die Nordsee, als verhältnismäßig flaches und kleines Becken, hat sicher keine selbständigen Arten von Echinodermen. Vorausgesetzt also, daß sie eingewandert sind, so erscheint der Weg von Norden her viel breiter und bequemer, der Weg durch den Kanal viel schmäler und ungeeigneter. Im Norden der Nordsee finden die atlantischen Formen ähnliche Bedingungen wie im Ozean: einigermaßen konstante Temperatur, hohen Salzgehalt, größere Tiefe. Im Süden ist dies anders, der Salzgehalt und die Temperatur viel schwankender usw. Bei manchen Arten, deren Ausbreitung nach Süden hin in der Nordsee begrenzt ist und die im südlichsten Teil der Nordsee, bei der Mündung des Kanals, fehlen, ist es nicht zweifelhaft, daß sie von Norden her in die Nordsee eingewandert sind. Besonders interessant ist in dieser Beziehung *Spatangus purpureus* (Karte Nr. 4), man kann hier nicht nur ein Eindringen von Norden her, sondern auch von Süden nach Norden durch den Kanal annehmen; zwischen diesen beiden Gebieten ist im südlicheren Teil der Nordsee ein Streifen, wo er fehlt. Dasselbe dürfte bei allen den Arten der Fall sein, die in der ganzen Nordsee verbreitet, oder jedenfalls wenigstens überall in den flachen Gegenden sich finden, andererseits auch außerhalb der Nordsee so, daß sie an den Eingängen beider genannten Wege vorkommen, also an der französischen Küste und im Kanal, ferner bei den Shetlands und an der norwegischen Küste nicht fehlen.

Außerhalb der Nordsee breiten sich südlich des 52.° NB., an der französischen Küste usw., alle unsere Seeigel aus, so daß also der Weg durch den Kanal in die Nordsee für alle offen stände.

Es sind davon nur im nördlichen Teil der Nordsee vertreten:

Dorocidaris papillata,
Echinus elegans,
Strongylocentrotus dröbachiensis,
Brissopsis lyrifera,
Echinocardium flavescens,
Spatangus purpureus, auch wieder ganz im südlichen Teil der Nordsee, bei der Mündung des Kanals.

In der ganzen Nordsee, bezw. auch im südlichen Teil, bei der Mündung des Kanals:

Echinocyamus pusillus,
Echinus esculentus,
Echinocardium cordatum,
Parechinus miliaris.

Außerhalb der Nordsee kommt nur südlich des 55.° NB. vor, so daß eine Einwanderung in die Nordsee von Norden her ausgeschlossen erscheint, von den Seesternen eine Art:

Astropecten pentacanthus var. *serratus*.

Alle anderen Seesterne kommen außerhalb der Nordsee so weit nach Norden vor, daß ihre Einwanderung von hier aus in die Nordsee möglich ist.

Es sind in der Nordsee in ihrer Verbreitung nach Süden hin begrenzt und fehlen bei der Mündung des Kanals in der Nordsee, so daß nur eine Einwanderung von Norden her angenommen werden kann:

Pontaster tenuispinus,
Tethyaster parelii,
Psilaster andromeda,
Porania pulvillus,
Palmipes placenta,
Pteraster miliaris,
Retaster multipes (sehr seltene Art),
Asterias glacialis,
Stichaster roseus,
Luidia sarsi,
Luidia ciliaris,
Hippasteria phrygiana,
Solaster endeca,
Cribrella sanguinolenta,
Asterias mülleri.

3 Arten sind so in der Nordsee vertreten, daß ihre Ausbreitung einerseits einen Zusammenhang mit der Verbreitung außerhalb der Nordsee durch den Kanal, andererseits an der norwegischen und schottischen Küste entlang erkennen läßt:

Astropecten irregularis, *Asterias rubens*, *Solaster papposus*.

Außerhalb der Nordsee fehlen südlich des 52.° NB., so daß eine Einwanderung durch den Kanal von vornherein ausgeschlossen erscheint:

Lasiaster hispidus, | *Plutonaster parelii,* | *Asterias mülleri.*

Von den Schlangensternen fehlt außerhalb der Nordsee nördlich des 56.° NB., so daß eine Einwanderung nur durch den Kanal möglich erscheint:

Ophiocnida brachiata.

Es fehlen außerhalb der Nordsee südlich des 52.° NB., so daß ein Eindringen durch den Kanal in die Nordsee von vornherein ausgeschlossen erscheint:

Ophiura sarsi, | *Ophiactis ballii,*
Ophiura robusta, | *Ophioscolex glacialis.*

Diese 4 Arten fehlen alle auch im südlichen Teil der Nordsee.

Ophiopholis aculeata erreicht die südliche Grenze ihres Verbreitungsgebietes an der Südküste Englands und kommt auch im südlichsten Teile der Nordsee vereinzelt vor.

Bis über die Südküste Englands hinaus, an der Küste Frankreichs usw. dringen die übrigen Arten vor; von diesen sind 4 Arten auch im südlichen Teil der Nordsee, bis zum Kanal, bekannt:

Ophiura affinis, | *Ophiothrix fragilis,*
Ophiura ciliaris, | *Ophiura albida.*

Eine Art erreicht etwa zwischen dem 53. und 54.° NB. die Grenze ihrer südlichsten Ausbreitung in der Nordsee:

Amphiura filiformis.

Nur nördlicher in der Nordsee kommen vor:

Amphilepis norvegica, | *Amphiura chiajei,* | *Asteronyx lovéni.*
Amphiura elegans, | *Ophiocoma nigra,*

Eine weitere Nebeneinanderstellung der Faunen der Nachbargebiete neben die der Nordsee ergibt schließlich noch folgendes:

Seeigel:

Döderlein gibt eine Übersicht über die arktischen und subarktischen Arten der Seeigel. Er hat in seiner Zusammenstellung nicht nur alle die angeführt, welche nördlich des Polarkreises, sondern auch alle, die nördlich der geraden Linie vorkommen, die man von der Nordspitze von Neufundland nach dem Punkte ziehen kann, wo der Polarkreis die Küste von Norwegen trifft, also im subarktischen Gebiete vorkommen. Es sind dies 27 Arten und alle unsere 12 Arten aus der Nordsee finden sich in seinem Verzeichnis. Es könnte hiernach scheinen, daß die Seeigelfauna der Nordsee arktischen Ursprungs ist, was noch dadurch an Wahrscheinlichkeit gewinnt, daß alle Seeigel ihre Ausbreitung in die Nordsee von Norden her nehmen, nur in einigen Fällen daneben auch ein Eindringen von Süden her durch den Kanal angenommen werden kann. Prüft man aber, wie dies Döderlein getan, diese arktischen Formen näher, so ergibt sich, daß allein *Strongylocentrotus dröbachiensis* eine typisch arktische Form ist, alle unsere anderen Arten aber ihr Hauptverbreitungsgebiet südlich des Polarkreises haben. Und zwar liegen die Verbreitungsgebiete der einzelnen Arten etwa zwischen folgenden Grenzen:

Am weitesten nach Norden dringt *Echinus acutus* vor (bis 74° NB.), er ist aber auch noch südwärts bis 30° NB. nachgewiesen.

Bis etwa 71° NB. kommt *Echinocyamus pusillus* (südwärts bis ca. 25° NB., auch im Mittelmeer), *Spatangus purpureus* (auch im Mittelmeer), *Echinocardium cordatum* (auch im Mittelmeer) und *Echinocardium flavescens* (auch im Mittelmeer) vor.

Mit dem 67.° NB. erreichen *Dorocidaris papillata* und *Brissopsis lyrifera* ihre nördliche Verbreitungsgrenze, erstere geht südlich bis zum Äquator, letztere auch noch südlich darüber hinaus.

Die geringste Breitenausdehnung haben *Echinus elegans* und *Echinus esculentus*, die bei etwa 69° NB. ihre nördlichste und bei ca. 40° NB. ihre südlichste Grenze haben.

Parechinus miliaris hat sein Verbreitungsgebiet zwischen 65° und 30° NB. Er ist der einzige, der an der norwegischen Küste nicht bis in die arktische Region eindringt, sondern nur bis Trondhjem vorkommt.

Von den übrigen drei in der Nordsee fehlenden arktischen Arten aus dieser Tiefe ist *Strongylocentrotus purpuratus* (Stimpson) und *Strongylocentrotus franciscanus* (A. Agassiz) auf den nördlichen Pazifik beschränkt, *Echinarachnius parma* (Lamarck) nur von der Westseite des Atlantik bekannt. Es sind also alle ostatlantischen, arktischen Formen, die außerhalb der Nordsee schon in Tiefen unter 10 m vorkommen, in der Nordsee vertreten.

Döderlein hat auch eine Übersicht über die vertikale Verbreitung seiner Arten gegeben. Ich entnehme ihr das auf unsere Arten Bezügliche; in Klammern hinter dem Namen ist die in der Nordsee beobachtete hauptsächliche Tiefenverbreitung nach unserer ersten Zusammenstellung vermerkt, falls sie abweichend ist.

Von seinen 27 Arten kommen 10 schon in einer Tiefe von weniger als 10 m vor, von diesen sind 7 in der Nordsee vertreten:

Parechinus miliaris,
Echinus esculentus,
Strongylocentrotus dröbachiensis (unterhalb 40 m),
Spatangus purpureus (unterhalb 40 m),
Echinocardium cordatum,
Echinocardium flavescens (unterhalb 40 m),
Brissopsis lyrifera (unterhalb 40 m).

In Tiefen von 30—60 m abwärts wurden in der Arktis 5 Arten gefunden:

Dorocidaris papillata (unter 200 m),
Echinus acutus (unter 100 m),
Echinus elegans,
Echinocyamus pusillus,
Schizaster fragilis (fehlt in der Nordsee).

Hiervon sind vier auch in der Nordsee vertreten, einer, *Schizaster fragilis*, bis dicht am Rande der Nordsee.

Die übrigen arktischen und subarktischen Formen kommen dann alle erst in Tiefen von 150—300 m abwärts vor. Sie fehlen alle in der Nordsee, sind auch an ihren tiefsten Stellen mit über 200 m nicht gefunden worden, trotzdem die Nordsee bei den meisten etwa in der Mitte ihres Verbreitungsgebietes von Norden nach Süden liegt.

Bezüglich der Temperatur ist noch vergleichsweise mit Döderleins arktischen Seeigeln zu bemerken, daß von den vier bisher in Wasser von unter 0° nachgewiesenen Arten zwei in der Nordsee vertreten sind *(Echinus acutus, Strongylocentrotus dröbachiensis)*. Die anderen kommen zwar auch in denselben Breitengraden vor, in denen die Nordsee liegt, aber in größeren Tiefen als 250 m.

Es würde zu weit führen, alle die Arten und Gattungen der Seeigel aufzuzählen, die ostatlantisch in den der Nordsee entsprechenden Breitengraden leben, aber in die Nordsee selbst nicht eindringen. Bell führt in seinem Katalog der britischen Arten elf Arten an, die in der Nordsee fehlen und teils zu aus der Nordsee unbekannten Gattungen gehören. Die meisten kommen nur in größeren Tiefen vor, so daß ihr Fehlen in der Nordsee schon durch die geringere Tiefe derselben als begründet angesehen werden kann. Andere kommen an der britischen Westküste nur etwa vom 57.° NB. an südwärts vor (z. B. *Strongylocentrotus lividus*), so daß für diese Arten nur der Weg durch den Kanal in die Nordsee möglich gewesen wäre. Es kommen aber in der Nordsee nur solche Seeigel vor, deren Verbreitungsgebiet an der britischen Westküste den 60.° NB. nach Norden hin überschreitet.

Seesterne.

Während es keine rein arktischen Seeigel gibt, sind 8 Arten von Seesternen bekannt, die nur nördlich des Polarkreises vorkommen. Diese fehlen natürlich in der Nordsee, doch gibt es, nach der Zusammenstellung von Ludwig 17 Arten, die vorwiegend arktischen Gewässern angehören. Von diesen kommen 7 in der Nordsee vor (in Klammern ist hinter dem Namen die südliche Grenze der Ausbreitung an der ostatlantischen Seite in Grad NB. vermerkt):

Pontaster tenuispinus (42°),
Lasiaster hispidus (62°),
Solaster papposus (40°),
Solaster endeca (42°),
Pteraster militaris (42°),
Pteraster pulvillus (42°),
Cribrella sanguinolenta (35°).

15 Arten leben vorzugsweise im subarktischen Gebiet, reichen aber mit ihrer Verbreitung auch in die Arktis hinein; von diesen kommen 9 Arten in der Nordsee vor:

Plutonaster parelii (58°),
Astropecten irregularis (44°),
Psilaster andromeda (17°),
Hippasteria phrygiana (42°),
Retaster multipes (35°),
Stichaster roseus (45°),
Asterias glacialis (15°),
Asterias mülleri (54°),
Asterias rubens (12°).

Schließlich kommen noch fünf Arten in der Nordsee vor, die überhaupt nicht in die Arktis mit ihrem Verbreitungsgebiet hineinreichen, die also Ludwig auch nicht erwähnt:

Astropecten pentacanthus var. *serratus* (nur südlich Englands bekannt),
Luidia ciliaris (zwischen Shetlands und Capverden),
Luidia sarsi (Trondhjemfjord bis Capverden),
Porania pulvillus (Küsten Großbritanniens),
Palmipes placenta (Shetlands bis Mittelmeer).

Rein abyssale Formen, d. i. nur in Tiefen von über 300 m lebende Arten, fehlen in der Nordsee. Von den Formen, die außerhalb der Nordsee in Tiefen von über 100 m leben, sind hier vertreten (in Klammern ist die Grenze in der Nordsee angedeutet):

Lasiaster hispidus,
Retaster multipes.

In Tiefen von über 10—20 m leben:

Pontaster tenuispinus,
Tethyaster parelii (nördlich der 200-m-Linie),
Psilaster andromeda (nördlich der 200-m-Linie),
Hippasteria phrygiana (nördlich der 60-m-Linie),
Pteraster militaris (200-m-Linie).

Auch in geringerer Tiefe als 10 m wurden schon gefunden:

Astropecten irregularis,
Stichaster roseus (100-m-Linie),
Luidia ciliaris (100-m-Linie),
Luidia sarsi (60-m-Linie),
Porania pulvillus (200 m),
Palmipes placenta (200 m).

In der Ebbezone kommen vor:

Solaster endeca (40-m-Linie),
Solaster papposus,
Cribrella sanguinolenta (60-m-Linie, vereinzelt in geringerer Tiefe),
Asterias glacialis,
Asterias mülleri (40-m-Linie),
Asterias rubens (bis ca. 100 m tief).

Von allen unseren Seesternen dringen die meisten auch in die abyssale Region hinab, nur *Luidia ciliaris, Porania pulvillus, Asterias rubens, Asterias glacialis* gehen nicht tiefer als 300 m. Einige *(Pontaster tenuispinus, Tethyaster parelii, Cribrella sanguinolenta)* sind auch in Tiefen von über 2000 m schon nachgewiesen worden.

Von den Formen, die Ludwig als arktische Formen aufzählt (teils Gattungen), fehlen in der Nordsee 10 Arten, von diesen kommen 7 Arten außerhalb der Nordsee auch südlicher als diese vor, auch in geringen Tiefen, die anderen 3 nur bis zum Nordrand der Nordsee.

Es fehlen ferner in der Nordsee außer einem Teil der von Ludwig als subarktische Formen angeführten Arten auch viele (24), die Bell in seinem Katalog von der britischen West-, Süd- und Nordküste anführt. Unter anderen alle, die nur südlich etwa des 56.° NB. vorkommen, also nur durch den Kanal in die Nordsee einwandern könnten *(Astropecten pentacanthus* var. *serratus* hat Bell nicht).

Von den Seesternen die Grieg in seiner Bearbeitung der Seesterne aus den westlichen Fjorden Norwegens anführt (Selbjørnfjord, Bjørnefjord, Sognefjord usw.), fehlen in unserer Bearbeitung nur 2 Arten: *Pentagonaster hispidus* M. Sars, eine nicht häufige Art aus dem Nordfjord, Molde, und *Solaster furcifer* Düben og Koren, eine sehr seltene Art in den Fjorden. Es fehlt in der freien Nordsee ferner noch die an der norwegischen Küste vorkommende Art *Pentagonaster granularis.*

Von unseren Seesternen kommen 10 ost- und westatlantisch vor: *Pontaster tenuispinus, Psilaster andromeda, Pentagonaster granularis, Hippasteria phrygiana, Solaster papposus, Solaster endeca, Pteraster miliaris, Pteraster pulvillus, Retaster multipes, Cribrella sanguinolenta.* Von diesen scheinen 3 *(Solaster endeca, Solaster papposus, Cribrella sanguinolenta)* zirkumpolar zu sein.

Schlangensterne.

Grieg führt in seiner Bearbeitung der arktischen Schlangensterne 12 Arten an, die bestimmt zur arktischen Fauna zu rechnen sind, allerdings auch südlicher vorkommen. Von diesen kommen 4 in der Nordsee vor (in Klammern ist hinter jedem Namen das südlichste Vorkommen auf der ostatlantischen Seite angedeutet):

Ophiura sarsi (ca. 53° NB., Helgoland),
Ophiura robusta (ca. 55° NB., Belt),
Ophiopholis aculeata (britische Inseln, Nordsee),
Ophioscolex glacialis (Nordsee, Skagen).

Zu diesen ausgesprochen arktischen Formen kommen weitere 4 Arten der Nordsee, die ihr Hauptverbreitungsgebiet südlich des Polarkreises haben, aber auch nördlich desselben vorkommen:

Asteronyx lovéni (Portugal),
Ophiura albida (Mittelmeer),
Ophiura affinis (Mittelmeer),
Ophiocoma nigra (französische Küste).

Nördlich der Linie von der Nordspitze Neufundlands nach dem Punkte, wo der Polarkreis die skandinavische Küste trifft, aber nicht über den Polarkreis hinaus, verbreitet sich eine unserer Nordseearten:

Ophiura ciliaris (Mittelmeer).

Die restlichen 7 Arten kommen nur südlich der genannten Linie vor:

Ophiothrix fragilis (Mittelmeer),
Amphilepis norvegica (Portugal),
Amphiura elegans (kosmopolitisch),
Amphiura chiajei (Mittelmeer),
Amphiura filiformis (Mittelmeer),
Ophiactis ballii (britische Inseln),
Ophiocnida brachiata (Mittelmeer).

Von unseren Arten kommen außerhalb der Nordsee vor auch in Tiefen von:

weniger als 10 m:

Amphiura elegans,
Amphiura chiajei (200 m?),
Ophiura aculeata,
Ophiocoma nigra (200-m-Linie),
Ophiocnida brachiata,
Ophiothrix fragilis;

tiefer als 10—20 m:

Ophiura robusta,
Ophiura ciliaris,
Ophiura affinis,
Ophiura albida;

tiefer als 25—60 m:

Amphiura filiformis (nördlich der 40-m-Linie),
Ophiura sarsi (nördlich der 40-m-Linie),
Ophioscolex glacialis (nördlich der 200-m-Linie),
Ophiactis ballii;

tiefer als 100 m:

Asteronyx lovéni,
Amphilepis norvegica.

Von diesen Arten ist bisher nur aus Tiefen bis höchstens 36 m bekannt:

Ophiocoma nigra.

Nicht tiefer als ca. 350 m gehen:

Ophiura ciliaris, | *Ophiocoma nigra,* | *Amphiura elegans.*

Nicht tiefer als 1200 m gehen:

Amphiura chiajei,
Amphiura filiformis,
Ophiothrix fragilis,
Ophiactis belli,
Ophiura robusta,
Ophiura affinis,
Ophiura albida.

Auch tiefer als 2000 m kommen vor:

Asteronyx lovéni, | *Amphilepis norvegica,* | *Ophiura aculeata.*

3000 m überschreitet nach abwärts *Ophiura sarsi.*

Arten, deren Tiefenverbreitung außerhalb der Nordsee nur unter 150 m liegt, fehlen in der Nordsee.

In unserer Bearbeitung fehlen 15 Arten, die Bell in seinem Verzeichnis der britischen Arten anführt und die nicht in die Nordsee eindringen; einige von diesen kommen nur in größeren Tiefen vor, im Faeroerkanal usw., andere aber auch in solchen der Nordsee entsprechenden Tiefen.

Unter den Ophiuriden, die Grieg in seiner Bearbeitung der westlichen Fjorde Norwegens anführt, finden sich alle unsere Arten bis auf 2: *Ophiocnida brachiata* und *Asteronyx loveni.* Da letzterer an anderer Stelle auch von Grieg von der norwegischen Küste schon erwähnt wird, fehlt von unseren Formen nur die eine an der norwegischen Küste, von der wir angenommen, daß sie durch den Kanal in die Nordsee eingewandert sei.

Nur ostatlantisch sind 8 Arten:

Ophiothrix fragilis, Amphiura chiajei, Amphiura filiformis, Ophiactis ballii, Ophiura albida, Ophiocnida brachiata, Ophiocoma nigra, Ophiura ciliaris (letztere auch bei Grönland).

Ost- und westatlantisch kommen vor 7 Arten:

Amphilepis norvegica, Ophiura sarsi, Ophiura robusta, Ophiura aculeata (pazifisch?), *Ophioscolex glacialis, Ophiura affinis, Asteronyx lovéni.*

Kosmopolitisch 1 Art:

Amphiura elegans.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY LIBRARY

Verzeichnis der in dieser Arbeit erwähnten Werke.

Agassiz, Alexander, Synopsis of the Echinoids collected by D. W. Stimpson on the North Pacific Exploring Expedition, in: Proceed. Acad. Nat. Sciences Philadelphia (for 1863), 1864 (zitiert nach Döderlein).

— Preliminary Report on the Echini in deep water of Florida Straits, in: Bull. of Museum of Comp. Zoology, vol. I, 1869 (nach Döderlein).

— Revision of the Echini. Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, Nr. VII, Parts I—IV, Text und Atlas Cambridge 1872—1874.

— Report on the scientific Results of the Voyage of H. M. S. „Challenger". Zoology vol. III, Echinoidea, London 1881.

Apstein, Karl, Die während der Fahrt zur Untersuchung der Nordsee vom 6.—10. Aug. 1884 zwischen Norderney und Helgoland gesammelten Tiere, in: VI. Ber. Kommission z. wissenschaftl. Unters. d. deutschen Meere, Berlin 1893, p. 191—199.

Ayres, An account of the structure of the Ophiuridae, in: Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. IV, 1851.

Bell, Jeffrey F. A., Note on the Characters of the Genus Crossaster, with the Description of a new Species. Ann. Mag. Nat. Hist. (5), Vol. VIII, 1881, London, p. 140—142.

— Contributions to the Systematic Arrangement of the Asteroidea. Part I: The Spezies of the Genus Asterias, in: Proc. Zool. Soc., London 1881, p. 492—515.

— Note on the Variations of Amphiura Chiajei, Forbes, in: Annals and Magazine of Natural History, Ser. 5, Vol. 20, London 1887, p. 411—413.

— Note on *Asterias glacialis* and the species allied thereto, in: Zool. Anzeiger, Jahrg. 5, 1882, p. 282—284.

— *Asterias rubens* and the British Species allied thereto. Ann. Mag. Nat. Hist. (6), Vol. 7, 1891, p. 469—479, Pl. 14—15.

— Catalog. of the brit. Echinod. in the Brit. Mus., London 1892.

Brandt, J. F., Prodromus descriptionis animalium ab H. Mertensio in orbis terrarum circumnavigatione observatorum, Fasc. 1, Petersburg 1835.

Brandt, Karl, Bericht über allgem. biolog. Meeresuntersuchungen, in: III. Jahresbericht der wissenschaftl. Kommission für internat. Meeresforschung, 1905.

— Die Fauna der Ostsee, insbesondere die der Kieler Bucht, in: Verhandl. d. deutschen zoolog. Gesellschaft 1897, p. 10—34.

Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Bd. 2., Abt. 3: Echinodermen Buch 2—5, begonnen von H. Ludwig, fortgesetzt von O. Hamann; Systematik der Schlangensterne und Seeigel von M. Meißner, Leipzig 1894—1907.

Bulletin des Résultats acquis pendant les Courses Périodiques, herausg. von: Conseil Permanent International pour L'Exploration de la Mer, Copenhague; seit 1903 alljährlich ein Band.

Dahl, Friedrich, Untersuchungen über die Tierwelt der Unterelbe, in: Wissenschaftl. Meeresunters. 1887—1891, XVII. bis XXI. Jahrgang, Berlin 1893.

Danielssen, D. C., Echinida, in: Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—1878, XXI, Zoologi, Christiania 1892.

— og Koren, Johann, Asteroidea, in: Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—1878, Zoologi, IV, Christiania 1884.

Döderlein, Ludwig, Ergebnisse der Olga-Expedition, II, Die Echinodermen, in: Wissenschaftl. Meeresunters. Neue Folge, Bd. IV, Abt. Helgoland, p. 195—248, Taf. IV—X, Kiel und Leipzig 1900.

— Arktische Seeigel, in: Fauna arctica von Römer und Schaudinn, Bd. IV, p. 373—394, Jena 1906.

— Die Echinoiden der deutschen Tiefsee-Expedition, in: Wissenschaftl. Ergebnisse d. deutschen Tiefsee-Exped. Bd. V, Jena 1906.

Düben, M. W. von, og Koren, J., Öfversigt af Skandinaviens Echinodermer, in: Kongl. Vetensk. Akad. Handl. för år 1844, p. 229—328, Taf. VI—XI, Stockholm 1846.

— — Norriges Hafs-Fauna, in: Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, Första Årgången 1844, Stockholm 1845, p. 111 ff.

Duncan and Sladen, A Memoir on the Echinodermata of the Arctic Sea to the West of Greenland, London 1881.

Fjelstrup, Pighudede, in: Zoologia danica von Schiödte et Hansen, Kjöbenhavn 1890.

Fleming, John, History of British Animals, Edinburgh 1828.

Forbes, Edward, A history of British Starfishes and other animals of the class Echinodermata, London 1841.

Greeff, R., Über den Bau der Echinodermen, in: Sitzungsber., Gesellsch. z. Beförd. d. gesamt. Naturwissenschaften zu Marburg 1871, p. 53—62.

Grieg, James, A., *Ophiuroidea,* in: Den Norske Nordhavs-Exped., Bd. V, 1893.
— Vestlandske Fjorde, in: Bergens Mus., Aarbog f. 1894/5, Nr. XII, 1896.
— Echinodermen von dem norwegischen Fischereidampfer „Michael Sars" in den Jahren 1900—1903 gesammelt, in: Bergens Museums, Aarbog, I. *Ophiuroidea* 1903, Nr. XIII,
III. *Asteroidea* 1906, Nr. XIII.
— Die Ophiuriden der Arktis, in: Fauna arctica von Römer und Schaudinn, Bd. I, p. 259—286, Jena 1900.
— Oversigt over det nordlige Norges echinodermer, in: Bergens Mus., Aarbog 1902, Nr. I.
Hamann, siehe Bronns Kl. u. Ordnungen.
Hartlaub, C., Über die Arten und den Skelettbau von *Culcita.* Notes from the Leiden Museum. Vol. XIV. 1892, p. 65—118, Pl. I u. II.
Hensen, V. und Apstein, C., Die Nordsee-Expedition 1895 des deutschen Seefischerei-Vereines, in: Wissenschaftl. Meeresunters. d. Kommission z. wiss. Unters. d. deutschen Meere in Kiel, Bd. II, Heft 2, 1897.
Hoyle, William E., British Ophiuroidea, in: Proc. Roy. Phys. Soc. Edinburgh, vol. VIII, 1885.
— A revised list of british Echinoidea, in: Proc. Roy. Phys. Soc. Edinburgh, vol. X, 1889/90, p. 398—436.
Kirchenpauer, Die Seetonnen der Elbmündung, in: Abhandl. vom naturwiss. Verein in Hamburg, Bd. IV, Abt. 3, 1862.
Krümmel, Otto, Die deutschen Meere im Rahmen der internationalen Meeresforschung, in: Veröffentl. des Instituts für Meereskunde, Vol. 4—6, 1903—1904, Berlin.
Lameere, Aug., Animaux non Insectes, Manuel de la Faune de Belgique, I, Bruxelles 1895.
Lamarck, J. B. P. A. de, Histoire naturelle des animaux sans vertébres, Tom. III, Paris, I. Aufl. 1816, II. Aufl. 1840.
Lenz, Heinrich, Die wirbellosen Tiere der Travemünder Bucht, I, in: Jahresber. Kommiss. z. wissenschaftl. Unters. d. deutsch. Meere. Jahrg. IV, V u. VI, Berlin 1878, Teil II, in Jahrg. VII—XI, 1882.
Leske, N. G., Additamenta ad J. Th. Kleinii naturalem dispositionem Echinodermatum et lucubratiunculam de aculeis Echinorum marinorum, Lipsiae 1788.
Linck, Joh. Heinr., De stellis marinis, Leipzig 1733.
Ljungmann, Tillägg till kännedomen af Skandinaviens Ophiuriden, in: Oefvers. Kongl. Vetensk. Akad. Förhandl., Jahrg. 21, 1864 (1865).
— Ophiuroidea viventia huc usque cognita, Oefvers. Kgl. Vet. Akad. Förh., Jahrg. 23, 1866 (1867).
— Förteckning öfver uti Vestindien af Dr. A. Goës samt under Korvetten Josefinas Expedition i Atlantiska Oceanen samlade Ophiurider, in: Oefvers. Kgl. Vet. Akad. Förhandl., Jahrg. 28, 1871 (1872).
Lönnberg, Undersökningar rörande Öresungs Djurlif, in: Meddelanden från kongl. Landtbruksstyrelsen Nr. I år 1898 (Nr. 43), Upsala 1898, 76 pp. und 1 Karte.
Ludwig, Hubert, Die Echinodermen des Mittelmeers, in: Mitteilungen der zoolog. Station Neapel, Bd. I 1879, p. 550.
— Leunis' Synopsis der Zoologie, III. Aufl., Bd. II 1886.
— Besprechung der beiden im Mittelmeer lebenden Arten der Gattung *Luidia;* in: Sitzungsber. der Niederrhein. Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde zu Bonn, Sitzung vom 4. Februar 1895.
— Diagnosen der Seesterne des Mittelmeers, in: Verhandl. des naturhist. Vereins der preuß. Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bez. Osnabrück, Jahrg. 53, 1896, p. 281—309.
— Mitteilung über mittelmeerische Seesterne, in: Sitzungsber. der Niederrhein. Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde zu Bonn, 11. Mai 1896.
— Die Seesterne des Mittelmeeres, 24. Monogr. der Fauna und Flora des Golfes von Neapel, Berlin 1897.
— Jugendformen von Ophiuren, in: Sitzungsber. Akad. Wissenschaft. Berlin, Jahrg. 1899, I. Halbband, p. 212.
— Arktische Seesterne, in: Fauna artica von Römer und Schaudinn, Bd. I, p. 445—502, Jena 1900.
— Die Brutpflege bei Echinodermen, in: Zoolog. Jahrbücher, Suppl. VII, Festschrift für Weismann, Jena 1904, p. 683—699.
Lütken, Bidrag til Kundskab om Slangestjerner, in: Vidensk. Meddel. 1854.
— De ved Danmarks Kyster levende Pighude, in: Vid. Meddel. naturh. Foren. Kjobenhavn for aaret 1856, p. 88—110.
— Additamenta ad historiam Ophiuridarum, in: Kgl. danske Vid. Selsk. Skrifter, naturvid. og mathem. Afd., Bd. 5, 1861, Bd. 8, 1870.
Lyman, Theodore, Ophiuridae and Astrophytidae, in: Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll. Vol. I, Illustrated Catal. Mus. Comp. Zool. Harv. Coll. Nr. I, Cambridge 1865.
— Report on the scientific results of the Voyage of H. M. S. „Challenger", Zoology vol. V, Ophiuroidea, London 1882.
Meißner, Maximilian, siehe Bronns Kl. und Ordnungen.
— und Collin, A., Beiträge zur Fauna der südöstlichen und östlichen Nordsee, II, Echinodermen, in: Wissenschaftl. Meeresunters. Neue Folge Bd. I, Abt. Helgoland, p. 329—346, Kiel und Leipzig 1896.
Möbius, Karl, Die Expedition zur physikalisch-chemischen und biologischen Untersuchung der Ostsee im Sommer 1871 auf S. M. Avisodampfer „Pommerania". Die auf der Fahrt nach Arendal gefangenen Tiere, in: Jahresber. der Kommission zur wissenschaftl. Untersuchung der deutschen Meere 1871, Jahrg. I, Kiel 1873, p. 144—150.
— Schleswig-holstein. Austernbänke, in: Sitzungsber. Kgl. Akad. Wissensch. Berlin 1893.
— und Bütschli, O., Die Expedition zur physikalisch-chemischen und biologischen Untersuchung der Nordsee im Sommer 1872; Echinodermata, in: Jahresber. d. wissensch. Kommission zur Untersuchung d. deutschen Meere, II. und III. Jahrg., p. 143—152, Berlin 1875.

Mortensen, Th., Limfjord, in: Vidensk. Meddel. Nat. Foren; Kjobenhavn (5), 9. Aarg. for aåret 1897.
— Die Echinodermenlarven, in: Nordisches Plankton, herausg. von K. Brandt, Nr. IX, Kiel und Leipzig 1901.
— Ingolf-Expedition, Vol. IV, Echinoidea, Part I 1903, Part II 1907, Kopenhagen.
Müller, O. F., Zoologiae Danicae prodromus, Havniae 1776.
— Zoologia danica, Text und Atlas, Havniae 1788.
Müller, Joh., und Troschel, Fr. Herm., System der Asteriden, Braunschweig 1842, 135 Seiten, 12 Kupfertafeln.
— — Beschreibung neuer Asteriden, in: Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. X, Bd. I 1844, p. 178—185.
Norman, Alfred Merle, On the Genera and Species of british Echinodermata, in: Ann. Mag. Nat. Hist. (3), vol. XV, London 1865.
— Last Report Shetland Dredgings, in: Rep. Brit. Assoc. 1868 (1869).
— Notes on the Natural History of East Finmark, in: Annals and Magazine of Nat. Hist.,' Ser. 7, Bd. 12, 1903, p. 87—118.
Östergren, Hj., Referat über arktische Seesterne, in: Zoolog. Anzeiger, Bd. 27, 1904, p. 615.
Pearcey, Moray and Cromarty Firths, Twentieth annual Report of the Fishery Board for Scotland being for the year 1901, Part III, Scientific investigations, Glasgow 1902.
Pennant, Thomas, British Zoology, vol. IV, London 1777.
Perrier, Edmond, Recherches sur les Pédicellaires et les Ambulacres des Astéries et des Oursins, in: Annales des Sciences Naturelles, 5 ser. Zoologie, Tom. XII, Paris 1869, p. 197—304, Taf. XVII, XVIII und 5 ser. Zoologie, Tom. XIII, Paris 1870, p. 1—81, Taf. II—VI.
— Mémoire sur les étoiles de mer recueillies dans la mer des Antilles et le golfe du Mexique durant les expéditions de dragage faites sons la direction de M. Alexander Agassiz, in: Nouv. Arch. Mus. H. N. Paris (2), Tome 6, 1884, p. 127—276.
Petersen, C. G. Joh., Det videnskabelige Udbytte af Kanonenbaaden „Hauchs"-Togter i de danske Have indenfor Skagen i aarene 1883—1886, Kopenhagen 1893.
Pfeffer, Fische, Mollusken und Echinodermen von Spitzbergen, gesammelt von Prof. Kükenthal 1886; Echinodermen von Ost-Spitzbergen, Ausbeute von Prof. Kükenthal und Dr. Walter 1889; beides in: Zoolog. Jahrbücher, Systematik usw., Bd. 8, 1894.
Publications de Circonstance Nr. 37; Conseil Permanent international pour L'Exploration De La Mer, Copenhague, April 1907.
Reibisch, J., Faunistisch-biologische Untersuchungen über Amphipoden der Nordsee I, in: Wissenschaftl. Meeresunters. Abt. Kiel. Neue Folge Bd. VIII, 1905; II ebenda Bd. IX, 1906.
Retzius, A. J., Anmärkninger vid Asterias Genus, in: Nya Handl. Svenska Vet. Akad. Vol. IV 1783. Deutsche Ausgabe von A. G. Kästner, Leipzig 1785 (nach Ludwig).
Sars, G. O., Nye Echin. fra den norske Kyst., in: Forh. Vidensk. Selsk., Christiania (1871), 1872, p. 1—31.
Sars, Michael, Beobachtungen über die Entwickelung der Seesterne, in: Archiv f. Naturg., Jahrg. X, 1844, p. 169—178.
— Fauna littoralis Norvegiae, Heft 1, Christiania 1846.
— Bidrag til Kundskaben om Middelhavets Littoral-Fauna, in: Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 10, Christiania 1859.
— Oversigt af Norges Echinodermer, Christiania 1861, 160 Seiten und 16 Tafeln.
— Nye Echinodermer, in: Fauna littoralis Norvegiae af Koren og Danielssen, Heft 3, p. 49—75, Taf. VII, VIII, Bergen 1877.
Sladen, W. Percy, Report on the scientific results of the Voyage of H. M. S. „Challenger" Zoology Vol. XXX, Asteroidea, Text und Atlas, London 1889.
Sluiter, D. C. Ph., Die Asteriden-Sammlung des Museums zu Amsterdam 1894, in: Bijdragen tot de Dierkunde, 17e en 18e Aflevering, Leiden 1893—1904, p. 51—67.
Struxberg, A., Die Evertebratenfauna des sibirischen Eismeeres, in: Wissenschaftl. Ergebnisse der „Vega"-Expedition, Bd. I, Leipzig 1883.
Tesch, J. J., Echinodermata verzameld med de „Wodan" 1902 tot 1906, in Jaarboek van het Rijksinstituut voor het Onderzoek der Zee 1905, Publicatie Nr. 2, Helder, p. 76—88, mit 1 Karte.
Thomson, Wyville, On the Echinoidea of the „Porcupine" Deep-Sea Dredging-Expeditions, in: Philos. Transact. R. Soc. London, Vol. 164, 1875, Pt. II, p. 719—756.
Verrill, Resultats of the explorations made by the Steamer „Albatroß" in 1883, in: Ann. Rep. U. S. Comm. of Fish and Fisheries for 1883 (1885).

Register.

abyssicola, Dorocidaris 174
acicularis, Astropecten 203
aculeata, Ophiopholis 249
acutus, Echinus 180
affinis, Ophiura 244
albida, Ophiura 241
alta, Brissopsis 190
Amphidetus cordatus 191
„ *ovatus* 193
Amphidotus cordatus 191
„ *roseus* 193
Amphilepis 237
„ *norvegica* 251
Amphipholis 258
Amphiura 237, 258
„ *chiajei* 253, 171, 255, 258
„ *elegans* 253
„ *filiformis* 255
„ *neapolitana* 258
Amphiuridae 236, 249—259
andromeda, Psilaster 208
anglica, Solaster papposus var. 223
angulosus, Echinocyamus 187
Antheneidae 199, 215—216
aranciaca, Asterias 203
Archaster andromeda 208
„ *florae* 208
„ *parelii* 202
„ *tenuispinus* 201
Archasteridae 197, 201—203
arcuarius, Spatangus 191
Asteracanthion glacialis 235
„ *mülleri* 231
„ *rubens* 229
Asterias 201
„ *aranciaca* 203
„ *cartilaginea* 220
„ *ciliaris* 238
„ *ciliata* 238
„ *glacialis* 235, 171, 232, 233
„ *hyperborea* 233
„ *lacertosa* 238
„ *membranacea* 220
„ *mülleri* 231, 171, 236
„ *murrayi* 229
„ *nigra* 260
„ *placenta* 220
„ *pulvillus* 218
„ *rubens* 229, 232, 242
„ *squamata* 253
Asterias texturata 238
asterigera, Bipinnaria 212
Asteriidae 201, 229—236
Asterinidae 199, 220—221
Asteroidea 197—236
Asteronyx 238
„ *lovéni* 262, 260
Astrogonium granulare 214
Astropecten 198
„ *acicularis* 203
„ *christii* 208
„ *echinulatus* 203
„ *helgolandicus* 203
„ *irregularis* 203
„ *johnstoni* 208
„ *muelleri* 203, 207
„ *parelii* 202
„ *pentacanthus* var. *serratus* 207
„ *serratus* 207
„ *squamatus* 208
„ *tenuispinis* 201
„ *tenuispinus* 201
Astropectininae 198, 203—209
Astropectinidae 198, 203—214
Astrophytidae 238, 262
Astroscheminae 238, 262
Atelostomata 173, 188—197
atlantica, Brissopsis 190
ballii, Ophiactis 252
Bipinnaria asterigera 212
borealis, Cidaris 174
„ *Culcita* 217
„ *Poraniomorpha* 219
brachiata, Ophiocnida 258
Brachyophiurae 236, 238—249
Brissopsis 173
„ *alta* 190
„ *atlantica* 190
„ *elongata* 190
„ *fragilis* 188
„ *lyrifera* 189, 193
Brissus lyrifer 189
capense, Echinocardium 193
carnosus, Toxopneustes 176
cartilaginea, Asterias 220
cassiope, Psilaster 208
chiajei, Amphiura 253
chlorocentrotus, Strongylocentrotus 176
christii, Astropecten 208
Cidaridae 172, 174—175
Cidaris borealis 174
„ *papillata* 174
Cidarites hystrix 174
ciliaris, Luidia 209
„ *Ophiura* 238
ciliata, Ophioglypha 238
Clypeastroida 173, 187—188
cordatum, Echinocardium 191
Cribrella 200
„ *sanguinolenta* 224
Crossaster papposus 223
Cryptozonia 200, 221—236
Culcita 171, 199
„ *borealis* 217
depressa, Echinus var. 184
Dorocidaris 172
„ *abyssicola* 174
„ *papillata* 174
dröbachiensis, Strongylocentrotus 176
droébakiensis, Toxopneustes 176
Echinarachnius parma 290
Echinasteridae 200, 224—226
Echinidae 172, 178—186
Echininae 173, 179—186
Echinocardium 174
„ *capense* 193
„ *cordatum* 191, 171, 195
„ *flavescens* 193, 192
„ *ovatum* 193
Echinocyamus 173
„ *angulosus* 187
„ *grandiporus* 187
„ *macrostomus* 187
„ *pusillus* 187
Echinoidea 172—197
Echinopluteus Théelii 186
echinulatus, Astropecten 203
Echinus 173
„ *acutus* 180, 184
„ „ var. *flemingi* 181, 185
„ „ „ *norvegicus* 181
„ *dröbachiensis* 176
„ *elegans* 179, 171, 184
„ *esculentus* 183, 180
„ „ var. *depressa* 184, 179, 183
„ *flemingi* 180, 186
„ *granularis* 176
„ *microstoma* 180

Echinus miliaris 178
„ *neglectus* 176
„ *norvegicus* 180
„ *sphaera* 183
„ *subangularis* 176
„ *virens* 178
Ectobranchiata 172, 176—186
elegans, Amphiura 253
„ *Echinus* 179
elongata, Brissopsis 190
endeca, Solaster 221
Endobranchiata 172, 174—175
esculentus, Echinus 183
Euryalae 238, 262
fasciculata, Ophiura 247
Fibularia tarentina 187
Fibulariidae 173, 183—188
filiformis, Amphiura 255
flemingi, Echinus 180
florae, Archaster 208
fragilis, Ophiothrix 260
„ *Schizaster* 188
fragilissima, Luidia 211
gibbosa, Porania 218
glacialis, Asterias 235
„ *Ophioscolex* 259
Gnathostomata 173, 187—188
Goniaster hispidus 219
„ *phrygianus* 215
„ *templetoni* 218
grandiporus, Echinocyamus 187
granulare, Astrogonium 214
granularis, Echinus 176
„ *Pentagonaster* 214
Gymnasteridae 199, 218—220
helgolandicus, Astropecten 203
Henricia sanguinolenta 224
Hippasteria 199
„ *phrygiana* 215
hispidus, Lasiaster 219
hyperboreä, Asterias 233
hystrix, Cidarites 174
Irregularia 173, 187—197
irregularis, Astropecten 203
johnstoni, Astropecten 208
lacertosa, Asterias 238
Lasiaster 199
„ *hispidus* 219
„ *villosus* 219
lovéni, Asteronyx 262
lyrifer, Brissus 189
Luidia ciliaris 209
„ „ var. *normani* 210
„ „ „ *sarsi* 210
„ *fragilissima* 211
„ *sarsi* 210, 254
„ *savignyi* 210
„ *tenuissima* 209
Luidiinae 198, 209—214
Luydia sarsii 210
„ *savignyi* 210, 212
lyrifera, Brissopsis 189
Macropneustes spatangoides 196
macrostomus, Echinocyamus 187
membranacea, Asterias 220
membranaceus, Palmipes 220
microstoma, Echinus 180
miliaris, Parechinus 178
militaris, Pteraster 226
mülleri, Asterias 231
muelleri, Astropecten 203
multipes, Retaster 227
murrayi, Asterias 229
„ *Rhegaster* 219
neapolitana, Amphiura 258
Nectophiurae 236, 249—261
neglecta, Ophiura 253
neglectus, Echinus 176
nigra, Ophiocoma 260
normani, Luidia ciliaris var. 210
norvegica, Amphilepis 251
norvegicus, Echinus 180
Oligodontida 236, 249—259
Ophiacanthidae 237, 259
Ophiactis 237
„ *ballii* 252
Ophiocnida 237
„ *brachiata* 258, 237
„ *neapolitana* 237
Ophiocnidae 238, 260
Ophiocoma 238
„ *nigra* 260
Ophioglypha affinis 244
„ *albida* 241
„ *ciliata* 238
„ *robusta* 247
„ *sarsi* 248
„ *texturata* 238
Ophiolepididae 236, 238—249
Ophiolepis robusta 247
Ophiopelte 258
Ophiopholis 237
„ *aculeata* 249
Ophioscolex 237
„ *glacialis* 259
Ophiotrichidae 238, 260—261
Ophiothrix 238
„ *fragilis* 260
„ *quinquemaculata* 261
Ophiura 236
„ *affinis* 244
„ *albida* 241, 171, 245, 254
„ *ciliaris* 238, 241, 247, 260
„ *fasciculata* 247
„ *neglecta* 253
„ *robusta* 247
„ *sarsi* 248, 260
„ *squamosa* 247
Ophiura texturata 238
Ophiurae 236—261
Ophiuroidea 236—262
ovatum, Echinocardium 193
ovatus, Amphidetus 193
pallidus, Toxopneustes 176
Palmipedinae 199, 220—221
Palmipes 200
„ *membranaceus* 220
„ *placenta* 220
papillata, Dorocidaris 174
papposus, Solaster 223
paradoxus, Pluteus 242
Pararchasterinae 197, 201
Parechininae 172, 178—179
Parechinus 173
„ *miliaris* 178, 179
parelii, Thetyaster 202
pentacanthus, Astropecten 207
Pentacerotidae 199, 217—218
Pentagonaster 199
„ *granularis* 214
„ *hispidus* 291
Pentagonasteridae 199, 214
Phanerozonia 197—221
phrygiana, Hippasteria 215
pictus, Toxopneustes 176
placenta, Palmipes 220
Pluteus paradoxus 242
Plutonaster 198
„ *parelii* 202
Plutonasterinae 198, 202
Poliodontida 237, 260—261
Pontaster 197
„ *tenuispinis* 201
„ *tenuispinus* 201
Porania 199
Porania gibbosa 218
„ *pulvillus* 218
Poraniomorpha borealis 219
„ *hispida* 220
„ *rosea* 219
„ *spinulosa* 219
Prymnadetinae 173, 188—189
Prymnodesminae 173, 189—197
Psilaster 198
„ *andromeda* 208
„ *cassiope* 208
Pteraster 200
„ *militaris* 226
„ *pulvillus* 227
Pterasteridae 200, 226—228
pulvillus, Porania 218
„ *Pteraster* 227
purpureus, Spatangus 195
pusillus, Echinocyamus 187
quinquemaculata, Ophiothrix 261
Regularia 172, 174—186
Retaster 200

Retaster multipes 227
Rhegaster murrayi 219
robusta, Ophiura 247
rosea, Poraniomorpha 219
roseus, Amphidotus 193
„ *Stichaster* 228
rubens, Asterias 229
sanguinolenta, Cribrella 224
sarsi, Luidia 210
sarsii, Ophioglypha 248
sarsi, Ophiura 248
savignyi, Luidia 210
Schizaster 173
„ *fragilis* 188, 171
serratus, Astropecten 207
Solaster 200
„ *endeca* 221, 226
„ *furcifer* 291
„ *papposus* 223, 226
„ „ var. *anglica* 223
Solasteridae 200, 221—224
Spatagus flavescens 193
„ *pusillus* 187
Spatangidae 173, 188—197
spatangoides, Macropneustes 196
Spatangus 174
„ *arcuarius* 191
„ *purpureus* 195, 193
sphaera, Echinus 183
spinulosa, Poraniomorpha 219
squamata, Asterias 253
squamatus, Astropecten 208
squamosa, Ophiura 247
Stereodermata 172, 176—186
Sternata 173, 188—197
Stichaster 201
„ *roseus* 228
Stichasteridae 200, 228—229
Strongylocentrotinae 172, 176—178
Strongylocentrotus 172
„ *chlorocentrotus* 176
„ *dröbachiensis* 176
Strongylocentrotus franciscanus 290
„ *purpuratus* 290
„ *lividus* 290
subangularis, Echinus 176
tarentina, Fibularia 187
templetoni, Goniaster 218
tenuispinis, Pontaster 201
tenuispinus, Pontaster 201
tenuissima, Luidia 209
Thetyaster 198
„ *parelii* 202
texturata, Ophiura 238
Toxopneustes carnosus 176
„ *droebakiensis* 176
„ *pallidus* 176
„ *pictus* 176
Toxopneustidae 172, 176—178
Tripylus fragilis 188
villosus, Lasiaster 219
virens, Echinus 178

Corrigenda:

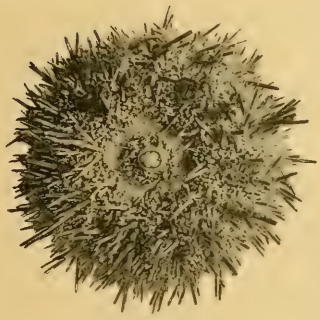
pag. 170 unten: letzte Zeile fällt das Wort **Togter** hinter „Hauchs“ weg;
pag. 175: statt St 69 lies März 1905 St **13**;
pag. 177: im Stationsverzeichnis hinter November 1904 fehlt: N 10 bis N 11;
pag. 178: statt Februar 1904 N 14 lies Februar 1905 N 14;
pag. 178: statt Mai 1905 N 5 lies Mai 1904 N 5;
pag. 186: statt November 1905 lies November 1904;
pag. 195: statt August 1904 N 2 lies August 1905 N 2;
pag. 196: außer von den angeführten Fundorten lag uns *Spatangus purpureus* noch von folgenden Stationen vor: Februar 1906: N 3, 4, 5, 6, 10; März 1904: St 10; März 1905: St 2, 3, 4, 8, 9, 11, 13; August 1903: N 5; August 1905: N 10, 12;
pag. 205: statt Februar 1906 N 14 lies Februar 1906 N 14**b**;
pag. 210: statt *Luidia sarsii* lies *Luidia sarsi*;
pag. 224: statt März 1904 St 22 lies März 1905 St 22;
pag. 225: statt November 1904 N 10 und N 11 lies November 1904 **N 3 bis N 4**;
pag. 228 oben: statt November 1906 lies November 1905;
pag. 254: statt Mai 1905 N 2 lies Mai 1904 N 2;
pag. 264: N 4 August 1903 ist nach *Ophiura albida* statt 1 juv. zu setzen: 1 klein, 6 voll erwachsen.

Erklärung zu Tafel I.

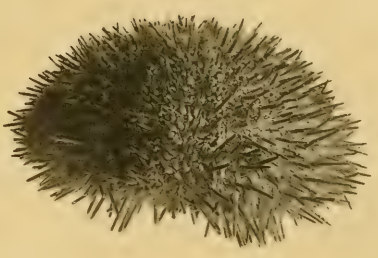
Fig. 1 u. 2. *Echinus esculentus* var. *depressa* n. v. von unten und der Seite gesehen; nat. Größe; Exemplar von St 53, Juli 1905.

Fig. 3. Vergrößertes Mundfeld eines *Echinus esculentus* var. *depressa* n. v. nach einem Exemplar aus der Nähe von Peterhead, aus der Sammlung von Möbius und Bütschli, 1872.

Fig. 4, 5 u. 6. *Culcita borealis* nov. spec. in natürlicher Größe von oben, unten und der Seite gesehen.

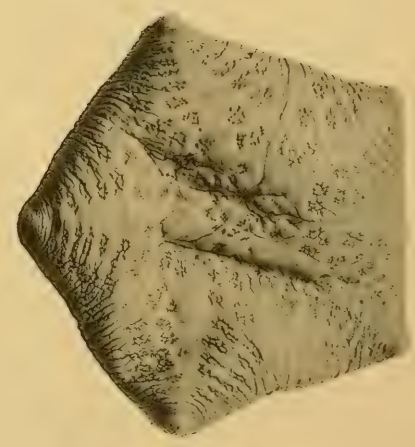


1

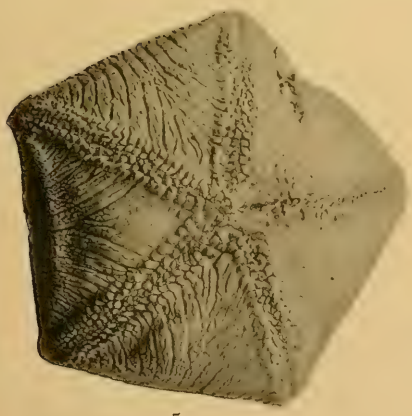


2

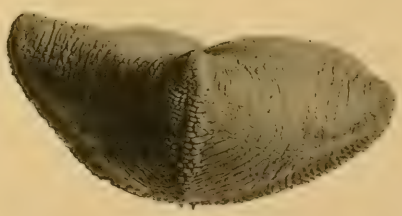
3



4



5

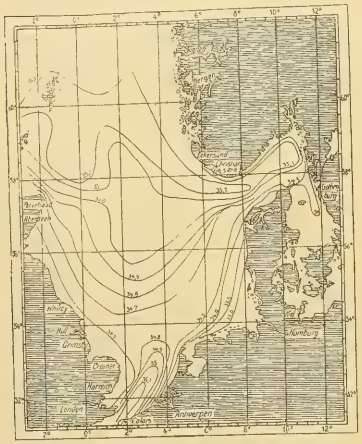


6

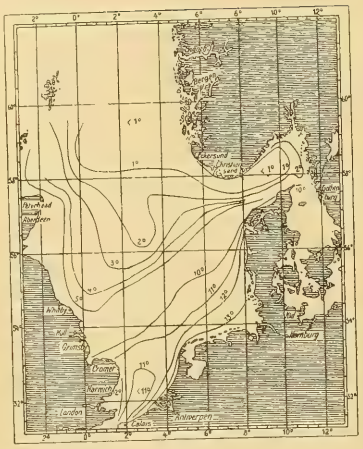
Breckner phot.

Sinsel & Co. G. m. b. H., Leipzig-Oetzsch.

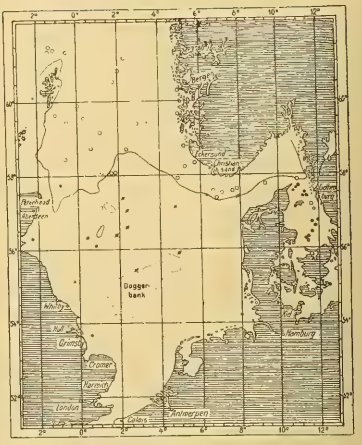
MARINE BIOLOGICAL
LIBRARY



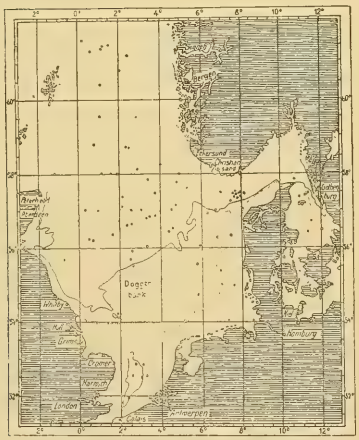
Nr. 1. Durchschnittlicher Salzgehalt (‰) im Jahr am Boden der Nordsee; nach: Rapports et Procès-Verbaux de réunions, Vol. VI, 1905—1906, Annexe A, Pl. IX.
Vergl. pag. 283.



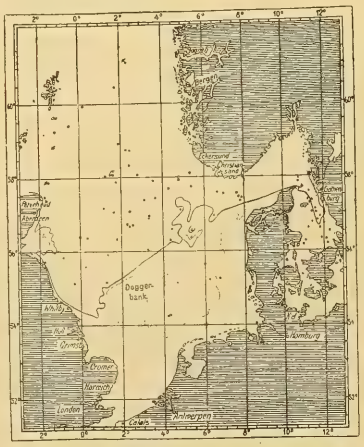
Nr. 2. Jährliche Schwankung der Temperatur am Boden der Nordsee; nach: Bulletin trimestriel des résultats aquis etc. Année 1906—1907, Suppl. Pl. XI.
Vergl. pag. 283.



Nr. 3. ○ *Echinus acutus* var. *norvegicus.*
• *Echinus esculentus.*
ϟ *Echinus esculentus* var. *depressa.*
—— 100-m-Linie.
Vergl. pag. 183 und 186.



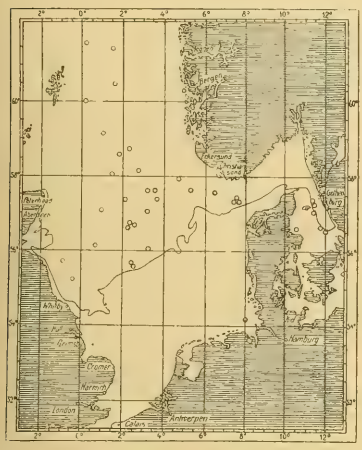
Nr. 4. • *Spatangus purpureus.*
····· 40-m-Linie.
—— 60-m-Linie.
Vergl. pag. 197.



Nr. 5. • *Luidia sarsi.*
ϟ *Luidia ciliaris.*
····· 40-m-Linie.
—— 60-m-Linie.
Vergl. pag. 212.

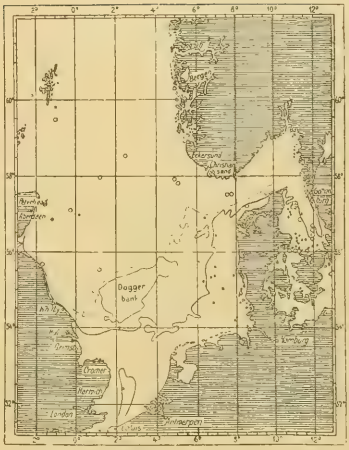
Nr. 6. ○ *Hippasteria phrygiana.*
♀ „ „ Funde von Bell.
• *Cribrella sanguinolenta.*
—— 60-m-Linie.
Vergl. pag. 215 und 225.

Gez. A. Breckner.

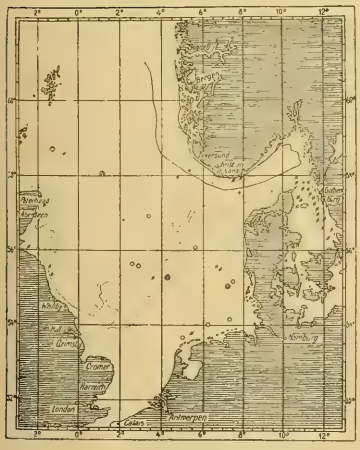


Nr. 7. ○ *Asterias mülleri.*
—— 60-m-Linie.
Vergl. pag. 234.

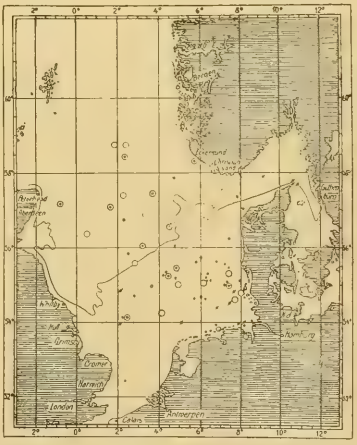
Nr. 8. • *Strongylocentrotus dröbachiensis.*
○ *Parechinus miliaris.*
Vergl. pag. 177 und 179.



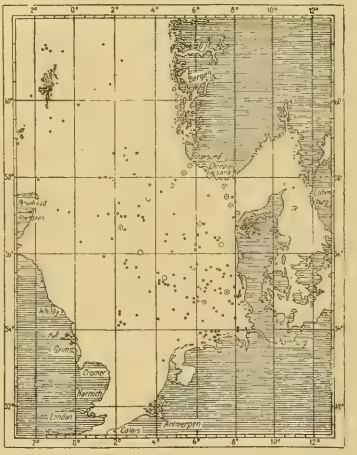
Nr. 9. ○ *Solaster endeca.*
• *Solaster papposus.*
—— 40-m-Linie.
····· 60-m-Linie.
Vergl. pag. 224.



Nr. 10. *Amphiura chiajei.*
○ eben postlarval.
⊙ juvenis.
• erwachsen (klein bis groß).
✗ Funde von Möbius u. Bütschli, Meißner u. Collin, Hoyle, Petersen.
—— 200-m-Linie.
Vergl. pag. 254.



Nr. 11. *Ophiura albida.*
○ eben postlarval.
⊙ juvenis.
• erwachsen (klein bis groß).
✗ Fundorte von Möbius und Bütschli.
—— 60-m-Linie.
Vergl. pag. 241.



Nr. 12. Überblick über die Verteilung aller Stationen, an denen vom „Poseidon" Echinodermen erbeutet wurden.
⊙ Terminstation.
Vergl. pag. 169.

Aus dem Laboratorium für internationale Meeresforschung in Kiel. Hydrographische Abteilung Nr. 8.

Studien über die Bodenzusammensetzung der baltischen Depression vom Kattegat bis zur Insel Gotland.

Von

Dr. **Hans Spethmann** in Greifswald.

Mit einer Tafel.

In jüngster Zeit ist von zwei Seiten, von W. Wolff und H. Munthe, auf die Notwendigkeit einer Erforschung des Nord- und Ostseebodens aufmerksam gemacht worden [1]), eine Anregung, der man sicherlich wird zustimmen müssen; denn nicht zu verkennende Schwierigkeiten in der Beobachtung wie in der Beurteilung des Wahrgenommenen haben dieses Feld bis jetzt fast gänzlich brach liegen lassen. Allein, noch können keine Anzeichen gesichtet werden, die auf eine baldige intensive Inangriffnahme dieses Arbeitsgebietes deuten, so daß es sich immerhin noch verlohnt, das bereits vorhandene Material zu verarbeiten, das in der Tat einen, wenn auch nur großzügigen Einblick in die Verteilung der Bodenarten und einige Bodenkomponenten gestattet, wie für einen Teil der beiden Meere, für das Kattegat, die Beltsee und die südliche und mittlere Ostsee an der Hand einer Tafel vorgeführt sei.

Die Tafel, die die Bodenzusammensetzung wiedergibt, ist auf Grund einer doppelten, sich gegenseitig ergänzenden und regulierenden Methode entstanden.

Einmal wurde der in den Seekarten niedergelegte Beobachtungsstoff ausgewertet. Bekanntermaßen sind in den modernen nautischen Karten im Anschluß an die Lotungspunkte zahlreiche Angaben über die Beschaffenheit des Bodens enthalten, die in der Regel mitteilen, ob an der betreffenden Stelle steiniger, sandiger, toniger, muddiger oder schlickiger Grund ansteht und welche Farbe er besitzt. Bei meiner Teilnahme auf zwei Fahrten des „Poseidon" im August und November 1909 habe ich das Augenmerk darauf gerichtet, ob und wieweit diese Eintragungen für eine Bodenkarte berücksichtigt werden dürfen. Es ergab sich, daß sie für eine generelle Betrachtung des Ostseebodens durchaus zuverlässig sind; vertieft man sich hingegen zu sehr in Einzelheiten, so tauchen mehrfach Widersprüche zwischen den Berichten der Vermessungsschiffe und den auf dem „Poseidon" gewonnenen Bodenproben auf, so beispielsweise in der Abgrenzung zwischen Schlick und Ton oder zwischen sandig und steinig. Im allgemeinen aber ließ sich eine Sonderung in sandigen Boden im weiteren Sinne: steinig, grandig und sandig zusammengenommen, und in tonigen Boden, Schlick und Mud einbezogen, in guter Übereinstimmung sowohl mit den Ermittlungen auf dem „Poseidon" durchführen wie auch dann, wenn eine Fläche von zwei verschiedenen Seiten, wie von deutscher und schwedischer, bathymetrisch mappiert war. Dementsprechend sind die Begriffe Ton und Sand bei der folgenden Betrachtung in dieser weiteren Fassung zu verstehen.

Zur Auswertung habe ich mich der bis zum Dezember 1909 erschienenen Seekarten derart bedient, daß die jeweils neueren vor den älteren bevorzugt und ebenso die größten Maßstabes in erster Linie berücksichtigt wurden; zusammenfassende Übersichtskarten in kleinerem Maßstabe wurden nur als Kontrolle oder zum Zwecke kleiner Ergänzungen zu Rate gezogen. Derart ergab sich ein geschlossenes Bild von den Belten an bis zur Höhe von Wisby. Weiter nördlich schien mir jedoch die Beschreitung der Methode auf Grund des bis jetzt zur Verfügung stehenden Materials für eine kartographische Darstellung noch nicht geraten; hingegen wurde das Kattegat fast ganz mit in den Kreis der Untersuchung einbezogen, da es für das Verständnis des Bodens der Belte von Wichtigkeit ist. Nur an drei kleinen Stellen ist die Grenzführung unsicher geblieben, nördlich von Ärö, südöstlich von Trelleborg und teilweise zwischen 11° 40′ und 11° 50′ östl. L. zwischen Laaland und Wismar.

---

[1]) W. Wolff, Über die Notwendigkeit einer geologischen Aufnahme der Nord- und Ostsee. Denkschrift zur Versammlung der Direktoren der geologischen Landesanstalten der deutschen Bundesstaaten, September 1905; abgedruckt in der Zeitschr. f. prakt. Geologie, XIV. Berlin 1906.

H. Munthe, Till frågan om submarina geologiska undersökningari Östersjön-Nordsjön. Geol. För. Förh. 29, Heft 2. Stockholm 1907.

Beginnen wir mit der Darstellung des Bodens der Belte. Das Tongebiet, das zwischen Alsen und Ärö liegt, löst sich in der Verengung des Kleinen Beltes in zwei kleinere Flächenstücke auf, zwischen die sich der Langgrund und der Lillegrund mit ihren Ausläufern einschieben. Die Westgrenze des nordwestlichen Teilstückes wird durch die Holstbank und Schönheybank bestimmt. Mehrfach dehnen sich in der Nähe der Küste kleine Tonstellen aus, wie in der Apenrader Förde und nördlich von Barsö und im Alsensund; alles übrige aber wird von Sand und Steinen eingenommen. In großen Zügen betrachtet, hält sich die obere Tongrenze an die 20-m-Isobathe, doch ist anderseits das etwa 30 m tiefe Gebiet zwischen Alsen und der Holstbank sandig.

In der eigentlichen Straße des Kleinen Beltes zwischen Fünen und der cimbrischen Halbinsel ist bei vergleichsweise beträchtlichen Tiefen nur Sand und Kies vertreten; lediglich in dem einen Kessel, der — 69 m tief ist, ruht Schlick, in dem anderen Sand, während für das Loch — 81 m, der größten bis jetzt bekannten Tiefe der Beltsee, keine Angabe eingezeichnet ist. Sonst stellt sich bloß in der größeren Wasserfläche des Bredningen, in der Bucht zwischen Brandsö und der Moswiek, eine zusammenhängende Tonfläche ein. Erst jenseits des Nordendes des Kleinen Beltes, nordöstlich von Fredericia, begegnet man wieder einem breiteren Tongebiet, das auch in den Vejlefjord hineingreift und nur am Nordufer von Fünen und den kontinentalen Gestaden eine Sandzone freiläßt. Doch ist ihre Umgrenzung nur beschränkt, sie erreicht kaum die Länge und Breite der Südspitze von Samsö.

Mustert man die Anordnung der Tonflächen in dem Kleinen Belt und in seinen Zugängen, so erkennt man in der Verteilung des feinen Materials unschwer eine Abhängigkeit von der Stromkraft des Wassers. An jenen Stellen, an denen die Wassermengen in der Straße zusammengedrängt werden und eine lebhafte und wirksame Fließkraft erzeugt wird, können sich feinere Sedimente trotz der verhältnismäßig großen Tiefen nicht niederschlagen, was erst dort zu erfolgen vermag, wo für die Wassermassen eine Raumerweiterung eintritt oder wo, wie in der flachen Bucht zwischen Brandsö und der Moswiek, die Hauptströmungen vorbeigehen.

Der Große Belt bietet fast ausschließlich bis in den Samsöbelt hinein einen Boden sandiger Natur, dem vereinzelt Tonstellen eingesetzt sind, doch nicht zusammenhängend in größeren Arealen, sondern mit dem Charakter des unruhig Wechselnden. Vielleicht will sich hier ein Niederschlag feinsten Detritus vollziehen, der Vorgang wird aber durch die heftigen Strömungen, die das breiteste Eingangs- und Ausgangstor der Ostsee durchfluten, immer von neuem wieder unterbunden.

Auch der Sund trägt, insonderheit in seinem südlichen Teil, einen sandigen und steinigen Charakter, auf den man sogar in der Kjögebucht stößt. Im nördlichen Teil zwischen Malmö und Helsingör mischen sich dagegen Tonstücke ein. So setzt eins in der Lommabucht nördlich von Malmö ein, das sich unter mannigfachen Verzweigungen, die auf der Tafel nicht alle ausgedrückt werden konnten, bis Helsingör hinzieht, dort aber aufhört und sich nicht unmittelbar im östlichen Kattegat fortsetzt. Es ist an keinen Tiefenhorizont gebunden und weist auch in seiner Lage keinen Grundzug auf.

Betrachtet man die Großzüge der Verteilung in den beiden Belten und im Sunde, so ergibt sich, daß die Pforten der Ostsee im allgemeinen als arm an feinen Sedimenten zu bezeichnen sind. Der Sand in seinen verschiedenen Korngrößen waltet entschieden vor, worin ein Einfluß der Wasserbewegung zu sehen ist. Schwächer in dem flachen Sund, vermag sie dort nicht so durchgreifend zu wirken und alle suspendierten Erdpartikelchen mit sich fortzuschleppen; in dem Kleinen Belt hindert die Verengung der Strombahn die Ausscheidung des Tones, ebenso kann sich im Großen Belt das feinere Material nicht ausfällen, sondern wird mit dem Wasser fortgetragen.

Da der Bodenstrom im Großen Belt in der Regel nach Norden läuft, so wird der Ton erst im Kattegat seine Ruhe finden können. Das Kattegat zeigt einen ganz auffallenden Zug in der Verteilung der Bodensorten: In der westlichen Hälfte ausgesprochen sandig, in der östlichen tonig, wie schon aus dem Atlas zu den Fahrtergebnissen des Kanonenbootes „Hauch“ zu entnehmen ist [1]). Doch ist das östliche Gebiet sehr kompliziert; so ist beispielsweise die Verbreitung des Tones zwischen Anholt und Seeland recht unübersichtlich und das Führen der Grenzlinien oft dem individuellen Ermessen überlassen. Die

[1]) C. G. J. Petersen, Det videnskabelige Udbytte af Kanonbaaden „Hauchs“ Togter i Aarene 1883—6. Kopenhagen 1893.

ganze Bodenzusammensetzung erweckt, wie im nördlichen Sund, den Eindruck des Unfertigen. Im nördlichen Teil des östlichen Kattegats schieben die verschiedenen Flachs sandiges Material gegen Osten vor, so daß sich erst in Tiefen unter 40—60 m Ton einstellt.

Der Grundzug der Bodenarten des Kattegats, aber nur der Grundzug, spiegelt sich im Bodenniveau wieder. Der Westen ist flach, der Osten tiefer, so daß hier eine gewisse Übereinkunft zwischen Bodentiefe und Bodenart obzuwalten scheint. Doch ist der Einfluß von Strömungen nicht aus dem Auge zu lassen. Werden sie zwar durch die Bodenkonfiguration in dieser flachen Übergangszone zwischen Nordsee und Ostsee in ihrer Richtung gelenkt, so sind sie anderseits auch wieder für die Sortierung der Sedimente bedeutungsvoll. Es scheint, als ob ein Teil des suspendierten Materials, das der Unterstrom aus der Ostsee fortträgt, sich hier im Osten des Kattegat abzusetzen beginnt.

Im Süden der Belte treten andere Grundzüge auf. Dieser Teil der Beltsee verkörpert ein Gelände, in dem regellos Tonflächen und Sandflächen einander abwechseln. Jenes Tongebiet, das sich im Süden des Kleinen Beltes vorfand und das sich auch nördlich von Ärö ausbreitet, zieht sich zwischen Fehmarn und Dänemark weiter, um sich zwischen Vejnäs Flach und der Marstalbucht aufzulösen. Die Kieler Bucht zwischen Fehmarn und Alsen wird von drei Tongebieten eingenommen; eins ist in der Hohwachter Bucht gelegen, das zweite zwischen diesem und Fakkeberg, vor dem sich südlich das sandig-steinige Gulstav Flach dehnt. Das dritte findet sich an der Außenmündung der Eckernförder Bucht. Die drei Tongebiete sind nicht an absolute Tiefenstufen gebunden, wohl aber an relative. Sie liegen in Gebieten, die sich im Verhältnis zu ihrem Umland etwas einsenken, so das Hohwachter unter 17 m, das nördlich davon befindliche und das Eckernförder in ähnlicher Position. Anderseits ist aber wieder auffallend, das der — 20 m tiefe Streifen zwischen Vejnäs Flach und Schleimünde Sand trägt.

Die Förden selbst besitzen fast alle Ton als oberste Bodenkrume, meistens den Schlick der Flußmündungen, der auf der Karte nicht angedeutet werden konnte. Der Ausgang der Kieler Förde, vor dem sich Gabels Flach und Stollergrund mit ihrem steinigen Material legen, ist, wie der ganze Westen von Fehmarn nebst dem Fehmarnsund, sandig und steinig.

Östlich der Kieler Bucht stellt sich noch ein weiteres kleines isoliertes Tongebiet im Fehmarnbelt nördlich und nordwestlich vom dortigen Feuerschiff ein. Seine Tiefe beträgt durchschnittlich etwas unter 20 m, doch auch bei ihm ist keine Gesetzmäßigkeit im Hinblick auf die Isobathen zu sehen, da zu beiden Seiten größere Tiefen mit Sand lagern. Waren zwischen dem Kleinen Belt und Fehmarn kleine einzelne Toninseln kennzeichnend, so beginnt östlich von Fehmarn das erste größere zusammenhängende Tongebiet im Baltikum, das von Staberhuk ab einen großen Teil der Neustädter Bucht deckt und beinahe bis 12° östl. L. reicht. Es ist fast ganz einheitlich, nur seitlich von Laaland wurde an einigen Stellen Sand aufgeholt. Seine Grenze zeigt von Fehmarn bis nördlich von Doberan ein unverkennbares Zusammenfallen mit der 20-m-Kurve, natürlich nicht in allen Einzelheiten, sondern im generellen Verlauf. Nordwestlich der Sagasbank springt sie beispielsweise hinüber, an der offenen Seite der Neustädter Bucht zieht sie sich zurück. Nur an der Westseite des Klützer Winkels läuft sie nahe dem Lande, sonst mindestens in 15 km Abstand, entschieden ein Einfluß der Abrasion, da die Küste hier vorwiegend Steilufer trägt, die stark zurückgehen.

Ein Überblick über die Verteilung der Tongebiete in der Beltsee zeigt eine gewisse regellose Zerstückelung, ein Zug, den die Bodenzusammensetzung mit den Wasserflächen und den Bodenformen, überhaupt dem ganzen Charakter der Beltsee teilt. Erst östlich von Fehmarn kommt ein Großzug in die Verteilung der Bodensedimente, der hinüberleitet zu der eigentlichen Ostsee, in der uns so kleine Ton- und Sandgebiete wie bis jetzt fast gar nicht wieder begegnen werden, sondern wo entsprechend der Ausdehnung der Wasserflächen sich auch eine Vergrößerung der zusammenhängenden Bodenregionen einstellt. Ein kontinuierliches Tongebiet zieht sich von Trelleborg-Rügen bis zu den Ålandsinseln und deckt den größten Teil des Ostseebodens, bald sich ausbreitend, bald sich zusammenschnürend und daher eine reich gebuchtete Gestalt annehmend. Gegen Westen lagert sich ein größeres Sandgebiet vor, das bis Arkona, Trelleborg und Kopenhagen reicht. Überall verzeichnen hier die Seekarten sandiges Material, meistens feinkörniger Natur. Fast nur auf den Flachs, wie auf der Moenbank, stößt man auf eine grobe Zusammensetzung, während kleine Partien in der Kadetrinne tonig sind.

Vielfach der 40-m-Isobathe folgend, setzt der Grenzsaum des großen Tongebietes bei Trelleborg ein, läuft auf Rügen zu, dem er in der Tromper Wiek bei Arkona am nächsten kommt (die kleinen lokalen Tonflächen in den Rügenschen Buchten wurden unbeachtet gelassen), springt auf die 20-m-Kurve über, wobei er sich gleichzeitig nach Bornholm hinzieht, bei dem er die Nordgrenze, die sich von Trelleborg ostwärts parallel zur Küste hält, beinahe wieder erreicht, so daß eine starke Einengung des Tonareals geschieht. Die Einschnürung wird durch die ausgedehnten Sandmassen hervorgerufen, die sich vor das Oderdelta legen, mit dem sie aber wohl kaum ursächlich verknüpft sind, die dann weit nach Norden vorgreifen und sogar Bornholm umschließen. Auf dieser Sandfläche hebt sich durch sein ausgesprochen gröberes Material der Adlergrund ab, der an seiner Oberfläche eine Reihe inhaltreicher Blöcke birgt; ebenso begegnet man begreiflicherweise an der Küste Bornholms steinigem Boden, während hingegen auf der Oderbank Feinsand ruht.

Von Bornholm aus läuft die Südgrenze der Tonregion, die ebenso wie das Sandgebiet nördlich von Swinemünde einen geschlossenen Zug bewahrt, in einem Abstand von etwa 50 km parallel zur hinterpommerschen Küste, um einerseits durch die grobsandige und steinige Stolpebank, anderseits durch den Sand der Mittelbank fast unterbunden zu werden. Aber östlich dieser Stelle gewinnt sie sofort eine große Breite wieder, mit der sie bis zur Danziger Bucht reicht. Hier erst stößt sie seit Rügen wieder an die deutsche Küste, wobei sie sich zunächst an die 40-m-Kurve anlehnt, um vor dem Kurischen Haff zur 60-m-Isobathe überzugehen, sich wieder auf ca. 50 km von der Küste zu entfernen und um sich derart mit einer Ausbuchtung zwischen Memel und Libau nordwärts bis über Windau hinauszuziehen. In dem gleichen Niveau, zwischen 40 und 60 m im allgemeinen, hält sich die Obergrenze an der schwedischen Küste von Trelleborg bis Öland, wo sie mannigfach gebuchtet ist und einen größeren Zipfel in den Kalmarsund hineinsendet. An einigen Stellen der südschwedischen Küste geht die Grenze aber bis auf — 25 m. Auch bei der Hoborgbank trifft man bei — 60 m die Grenze, an der Mittelbank steigt sie bis auf — 40 m, um in ihrem Westen wieder auf — 60 m zu sinken.

Mittelbank und Hoborgbank formen ein zusammengeschmolzenes sandig-steiniges Gebiet, das eine Trennung von jenem Tongebiet herbeiführt, das zwischen Öland und Gotland nach Süden greift und sich nördlich von Gotland, etwa auf der Höhe von Norrköping, nur mittels einer schmalen Zone mit der Hauptregion der Ostsee vereinigt. Nördlich von Gotland gestatten die Eintragungen in die Seekarten kein scharfes Bild mehr. Soweit sich ersehen läßt, besetzt der Ton die Tiefen unter 60 m und erlangt einen mehr oder minder scharfen Abschluß in der Ålandssee. Vorher hat sich noch eine Zone in den finnischen Busen abgezweigt, jedoch sind auf den Karten dieser Gegend nur wenige Notizen über die Beschaffenheit des Seegrundes eingetragen.

Betrachtet man das Gesamtbild vom Kattegat, von der Beltsee und der Ostsee, so ist als Grundzug unschwer zu erkennen, daß die Bodenzusammensetzung um so einheitlicher und geschlossener ist, je größer die Wasserfläche ist. Ein zweiter Charakterzug in der Sedimentverteilung unseres Mittelmeeres ist, daß die Tonareale an der Küste von einem mehr oder minder breiten Sandsaum eingefaßt werden; nur in Buchten hat sich gelegentlich feines Material ausgeschieden. Dagegen läßt sich für die vertikale Lage kein klares Gesetz ableiten. Wohl wächst die Tiefe für die Obergrenze der Tonareale nach Osten, doch konnte anderseits nicht außer acht gelassen werden, daß sich nur zu viele Ausnahmen von dieser Regel einstellen.

Nach der Beschreibung der Verteilung des groben und feinen Bodenniederschlages ist die Frage naheliegend, ob die unterschiedenen Ton- oder Sandflächen einander gleichwertig sind, sowohl ihrer Zusammensetzung nach wie hinsichtlich ihrer Entstehung. Um diese Frage zu entscheiden, ist eine genauere Kenntnis des Bodenmaterials notwendig. Eine solche stand mir an der Hand von etwa 120 Bodenproben zur Verfügung, die auf dem „Poseidon“ größtenteils von Herrn Professor C. Apstein während der Jahre 1906 und 1907 gesammelt waren und die er mir in der liberalsten Weise überließ; namentlich war von ihm die große Spätsommerfahrt von 1907, die sich bis nach Stockholm erstreckte, zur Hebung von Proben ausgewertet, so daß mir von fast allen deutschen Stationen der internationalen Meeresforschung in der Nord- und Ostsee, dem Skagerrak und Kattegat wie von den Ekman'schen Alfhild- und Klintstationen Belege vorlagen. Nur ein bescheidener Teil der Proben, der vorhandene Lücken ergänzte oder der Dubletten zum Zwecke der Kontrolle lieferte, wurde von mir auf der August- und der Novemberfahrt 1909 auf den deutschen Terminstationen eingeholt.

Ehe ich die Art der Gewinnung des Materials kannte, hegte ich die Absicht, mit einer der besten modernen Schlämmethoden an die Festlegung der Korngröße zu gehen. Allein schon meine erste Fahrt auf dem „Poseidon“ belehrte mich, daß ein derartiger Weg nicht nur eine übertriebene Exaktheit gewesen wäre, sondern über die wahre Genauigkeit eine irreleitende Vorstellung erweckt hätte.

Die meisten Proben kamen mit der Bodenzange (Modell Léger), dem „Bagger“, wie ihn die Besatzung des Dampfers nannte, herauf. Wenn man den Apparat in einem Wasserbassin auf seine „Schlagfertigkeit“ hin prüft, so wird er sicherlich gut funktionieren. Anders ist es aber, wenn er nicht nur ein Wasserquantum, sondern auch erdiges Material aufschnappen soll, wie man nur zu häufig wahrnehmen kann, wenn er, aus der Tiefe gehiewt, an die Meeresoberfläche gelangt. Nur zu oft war dann zu sehen, wie nicht nur Wasser von der Außenwand abrann, vielmehr auch aus seiner Hohlform ein dünner Strahl nicht klaren Wassers, sondern trüber Flüssigkeit herauslief. Das Instrument hatte neben dem erdigen Boden Wasser geschöpft, die beiden Klappflügel schlossen nicht ganz dicht, da sich gröberer Sand oder kleine Steinchen zwischen den beiden Schneiden eingeklemmt hatten; das Wasser konnte abfließen und entführte natürlich schneller feineres Material als gröberes, so daß die an Bord gelangende Probe nicht die ursprüngliche vom Meeresboden war, sondern bereits einer Auslese, einer Sichtung, geradezu einer Filterung unterworfen gewesen war. Ferner vergegenwärtige man sich das Zusammenklappen beim Berühren des Meeresgrundes. Der Apparat greife beispielsweise in einen Geschiebemergel hinein. In die scharfen Schneiden eingeklemmte Steinchen verhindern das gänzlich dichte Zusammenschließen der beiden Flügel, selbst gröberes kiesiges Material vermag herauszufallen und man erhält nur das allergröbste. Umgekehrt möge er in einem anderen Falle in dem gleichen Material nur den Mergel zu fassen bekommen, es gelangen keine festen Gebilde in die Hohlform und man bekommt das Gegenteil des vorherigen Zuges, obwohl in beiden Fällen das gleiche Material den Boden aufbaute. Mögen die beiden herangezogenen Beispiele auch extreme Fälle verkörpern und höchst selten sich verwirklichen, so mahnen sie andererseits doch vor Überschätzung des Schlämmverfahrens bei Proben, die der Bodenzange entstammen.

Ein zweiter, kleiner Teil des zu bearbeitenden Materials wurde einer mittelgroßen Dredge entnommen. Da das Quantum Erde beträchtlich größer ist als wie das, was die Bodenzange aufgreift, so gibt es ein weit genaueres Bild, namentlich hinsichtlich der Frage, ob in feinen Sedimenten vereinzelte größere Steine verstreut sind. Anderseits haftet aber auch der Dredge, allerdings in geringerem Maße als wie bei der Bodenzange, der Fehler an, daß beim Hiewen durch strömendes Wasser bereits eine Abschlämmung von Material statthat, ein Nachteil, zu dem sich als zweiter Übelstand gesellt, daß die Dredge nicht an einer eng umgrenzten Stelle in den Boden faßt, sondern über eine größere Fläche schleift, auf dem „Poseidon“ in der Regel 5—6 km weit. Die Dredgeproben können daher nur zur Vervollständigung des Bildes dienen, nicht aber als ausschlaggebend betrachtet werden.

Als drittes Handwerkszeug zur Bodenentnahme — nur an den 13 deutschen Ostseestationen — arbeitete ein Schlammstecher. Leider stand mir nur ein recht kurzer und primitiver zur Verfügung; nur in weichem Boden drang er höchstens 15 cm ein, in festem Sand versagte er oft gänzlich. Auch seine Ergebnisse wurden nur als Korrektionen an denen der Bodenzange gewertet. Es ist außerordentlich wünschenswert, wie ich schon an anderer Stelle betont habe[1]), auf den Fahrten des „Poseidon“ die Bodenstudien fortzusetzen und dabei einen der modernen, tiefer in den Boden eindringenden Stecher zu verwenden.

Die vorstehenden Beobachtungen und Betrachtungen weisen beredt darauf hin, daß im vorliegenden Falle eine bis ins kleinste durchgesetzte Schlämmung, wie nochmals hervorgekehrt sei, gar kein scharfes, vielmehr nur ein verschwommenes Bild von jener Meeresstelle, der die betreffenden Bodenproben entstammten, entwerfen konnte und daß man sich daher von vornherein zu bescheiden hatte, die Grundzüge zu ermitteln.

Die Schlämmung wurde deshalb mit drei Gazenetzen ausgeführt, die eine Maschenweite von 5—1 mm², 1—0.5 mm² und 0.5—0.2 mm² besaßen. Den Rest fing ein gehärtetes Filter auf, so daß ich von allen Proben vier Größenklassen erhielt, die ich I, II, III, IV und nicht etwa Kies, Grand, Sand oder

[1]) H. Spethmann, Der Forschungsdampfer „Poseidon“ und seine Tätigkeit auf ozeanographischem Gebiet. Globus Bd. 97, S. 203. Braunschweig 1910.

Ton resp. Mergel nennen werde, da das Grenzmaß für die einzelnen Körnungen nicht einheitlich festgelegt ist, sondern in den einzelnen agronomischen Schulen verschieden gefaßt wird. Doch läßt sich generell sagen, daß II einem groben, III einem feinen Sande, IV einem Ton oder Mergel gleichkommt. Bei der I. Größenklasse wurde weiter unterschieden, indem Steine über $^1/_2$ cm^3 Inhalt, gemessen durch Wasserverdrängung, besonders gezählt wurden. Doch sei ausdrücklich betont, daß sie in den Prozentsatz von I mit einverrechnet sind, also gleichsam nur als Erläuterung zu dieser Größenklasse dienen sollen. Dagegen sind die Conchylien, die ebenfalls gesondert wurden, bei dem Grade der Körnung nicht berücksichtigt worden.

Die Handhabung der Schlämmung war derart, daß meistens ein Quantum von nicht unter 50 cm^3 gesiebt wurde. Nur im Notfall, wenn nicht genügend Material zur Verfügung stand, wurde unter diese Menge heruntergegangen; oft wurde dagegen erheblich mehr genommen. Ein Zerstoßen der Proben im Mörser habe ich gänzlich vermieden, um nicht in sich feste Körner mechanisch zerkleinern zu müssen. Die Netze wurden vor jeder Benutzung auf ihren Zustand hin nachgesehen und, wenn nötig, erneuert. Als Prüfstein für die feinsten Teilchen diente die Klarheit des abgefilterten Wassers; natürlich wurde für jede Probe nur ein einziges Filter benutzt. Ausgeführt wurde die Schlämmung in der ozeanographischen Abteilung des Laboratoriums für internationale Meeresforschung in Kiel.

Die in den einzelnen Durchgangsstationen der Schlämmung gewonnenen Mengen wurden in Prozente umgerechnet; die zweite Ziffer dürfte etwa um den Größenwert Eins unsicher sein, also die ganze Zahl den Umständen nach ziemlich genau sein. Die derart erzielten Ergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle niedergelegt. Die erste Kolumne bringt die Bezeichnung der einzelnen Stationen nach der internationalen Festlegung, die zweite und dritte die Position, die den handschriftlichen Journalen für jene Fahrten entnommen ist, auf denen die Bodenproben gesammelt wurden; ebendaher rühren auch die Zahlen über die Tiefe der Beobachtungspunkte.

Station				Schlämmung %						$CaCO_3$	Farbe		Org. Substanz ‰	
Bezeichnung	φ	λ	Tiefe (m)	I. über 1 mm³	Conchylien	Steine	II. 1—0.5 mm³	III. 0.5–0.2 mm³	IV. unter 0.2 mm³		frisch	trocken	0.01—0.1 c³	über 0.1 c³
K 1	54° 51′	10° 56.5′	23	**71**	+	4:0.5 cc³	29	0	Spur	0		bunt	0.1	0
K 2	55° 40′	10° 20′	24	0	+	0	2	22	**76**	0	grau	graugrün	661	11
K 3	56° 15′	11° 30′	33	3	—	0	**48**	**49**	0	sehr schwach		graugrün	235	25
K 4	56° 30′	12° 15′	50	0	+	0	3	**64**	33	0		graugrün	106	8
K 5	57° 05′	11° 50′	9	0	—	0	Spur	22	**78**	sehr schwach		grüngrau	192	4
K 6	57° 05′	11° 22′	23	1	+	0	30	**69**	0	0		grauschwarz	9	0
K 7	57° 15′	10° 46′	45	0	+	0	12	**88**	Spur	0		braunschwarz	24	20
K 7	57° 15′	10° 46′	45	0	+	0	48	**52**	Spur	0		braunschwarz		
K 8	57° 35′	11° 10′	70	0	—	0	12	**44**	**44**	schwach		grüngrau	188	3
K 9	57° 47′	10° 40′	42	0	+	0	Conchylien	**64**	36	lebhaft		grau	220	6
O I	54° 30.5′	10° 21′	20	0	+	0	1	**65**	34	0		dunkelgrau	286	17
O II	54° 30′	10° 02′	35	0	+	0	0	25	**75**	lebhaft	schwarz	graugrün	799	2
O III	54° 41′	10° 11.5′	32	29	—	2:+0.5 cc³	**32**	**29**	10	0		grauschwarz	130	25
O IV	54° 56′	10° 06′	22	0	—	0	15	**50**	35	0	schwarz	graugrün	495	10
O V	55° 09′	9° 47′	28	**25**	—	2:+1 cc³	**17**	**36**	**22**	0	grau	graugrün	65	10
O VI	54° 39′	10° 41′	27	0	—	0	2.5	**97**	0.5					
O VII	54° 36′	11° 02′	38	13	+	0	**49**	**35**	3					
O VIII	54° 10′	11° 16′	45	0	—	0	14	**43**	**43**	0	schwarz	graugrün	330	15
O IX	54° 18′	11° 53′	36	0	—	0	Spur	**69**	31	0		graugrün		
O X	54° 27′	12° 11.5′	60	0	—	0	Spur	13	**87**	0		graugrün		
O XI	54° 49′	13° 15′	70	0	—	0	0	**58**	42			grau		
O XI	54° 49′	13° 15′	70	13	—	0	10	15	**62**	lebhaft		rötlich		
O XII	54° 20′	14° 16′	105	0	—	0	0	23	**77**	0		graugrün		
O XIII	54° 35′	15° 30′	69	0	—	0	0	0	**100**	0		graubraun		
O XIV	55° 20′	15° 30′	96	0	—	0	0	4	**96**	0	schwarz	graugrün	667	3
O XV	55° 11′	13° 04′	30	10	+	0	20	**70**	0	0		grau		
O XVII	54° 31.5′	10° 45′	20	**79**	—	0	14	7	Spur	0		braun		
O 20	54° 24′	15° 00′	17	0	—	0	10	**90**	Spur	0		hellgrau		
O 22	Greifswalder Oie		Keine Angabe	0	+	0	0	**100**	0					
Oderbank	54° 23′	14° 26′	10	0	+	0	2	**98**	0	0		weißgrau		
Colbergermünde	54° 15′	15° 34′	13	9	+	0	32	**59**	0	0		weißgrau		
Rixhöft	54° 55′	18° 27′	22	12	—	0	**76**	12	0	0		rötlichweiß		
Stolperbank	54° 53.5′	16° 49′	15	Spur	—	0	8	**92**	0	0		grauweiß		
Vor Memel	55° 45′	21° 00′	25	0	—	0	2	**94**	4	0		braungrau		
F	54° 15.5′	11° 39′	26½	0	—	0	Spur	2	98					
A 65	54° 57′	16° 16′	53	**91**	+	1:4½ cc³ 1: 4 „ 1: 3 „	8	1	0	0		bunt	432	
A 65	54° 57′	16° 16′	53	2	—	0	8	**54**	36	0	grau	grau		
A 66	55° 10′	16° 08′	86	0	—	0	0	12	**88**	0	grau	graugrün		
A 67	55° 23′	16° 02′	85	0	—	0	0	32	**68**	0	grau	graugrün		
A 69	55° 54′	16° 03′	44	1	—	0	2	5	**92**	lebhaft	hellschokoladen	rötlich	0	0
A 71	56° 08′	16° 03′	34	**56**	—	1:2 cc³ 1:1 „	20	16	8	0	hellschokoladen	graurötlich	0	0
A 72	55° 58′	16° 33′	46	25	—	0	25	**50**	0	schwach		hellrot	0	0
A 73	55° 48′	16° 51′	41	8	—	1:½ cc³	8	**84**	0	schwach	schokoladenbraun	rotviolett	0	0

Station				Schlämmung %						$CaCO_3$	Farbe		Org. Substanz ‰	
Bezeichnung	φ	λ	Tiefe (m)	I. über 1 mm³	Conchylien	Steine	II. 1—0.5 mm³	III. 0.5–0.2 mm³	IV. unter 0.2 mm³		frisch	trocken	0.01—0.1 c³	über 0.1 c³
A 74	55° 35′	17° 15′	21	30	+	0	**60**	10	0	0	bunt	bunt	0	0
A 75	55° 27′	17° 40′	75	7	—	0	4	7	**82**	lebhaft	grau-schokoladenbraun	hellrot	0	0
A 77	55° 02′	18° 28′	71	0	—	0	0	0	**100**	0	rötlich	rot	20	0
A 78	55° 13′	18° 56′	88	3	—	0	12	**46**	**39**	0	schwärzlichbraun	graugrün	360	0
A 79	55° 22′	19° 28′	90	0	—	0	Spur	8	**92**	0	schwärzlich	graugrün	899	0
A 80	55° 35′	20° 14′	77	0	—	0	0	7	**93**	0	schwärzlich	hellgrau	902	0
A 81	55° 45′	20° 54′	38	0	—	0	Spur	**64**	36	0		graurot	24	5
A 83	55° 59′	19° 01′	120	0	—	0	1	18	**81**	0		grau	888	14
A 84	56° 00′	18° 25′	97	0	—	0	0	7	**93**	0	schwarz	graugrün	670	1
A 87	56° 03′	16° 45′	40	**38**	—	0	**38**	24	—					
A 89	57° 16′	17° 19′	60	**72**	—	0	4	24	0	schwach	braun	hellrot	0	0
A 90	57° 06′	17° 37′	109	0	—	0	0	4	**96**	0	schwarz	hellgrau	906	3
A 91	56° 54′	17° 59′	52	12	—	1:1 cc³	8	**45**	**35**	0		grau	102	10
A 93	56° 53′	19° 19′	165	0	—	0	2.5	7.5	**90**	0	schwärzlich	graugrün	960	0
A 94	56° 56′	20° 05′	161	0	—	0	Spur	10	**90**	0	schwärzlich	graugrün	666	2
A 95	58° 57′	20° 28′	73	1.5	—	0	2	**69.5**	27	0	teils grau, teils schokoladenfarbig	grau	150	21
A 96	57° 16′	20° 04′	218	0	—	0	0	13	**87**	0	schwärzlich	graugrün	946	1
Ejke Wiek	57° 59′	19° 15′	11	0	—	0	Spur	**100**	Spur	0		braungrau	1	0
Oestergarn	57° 26′	18° 58′	11	**98**	—	0	2	Spur	0	0		bunt	0	0
Kl 85	58° 57′	21° 53′	52	16	—	0	1	**57**	26	schwach	grau	grau	50	30
Kl 87	59° 05′	20° 33′	120	0	—	0	Spur	10	**90**	0		grau	255	1
Kl 88	59° 08′	19° 54′	80	25	—	0	**33**	**42**	—		graubraun	graubraun	0	1
Kl 89	59° 12′	19° 19′	58	1	—	0	Spur	6	**93**	0	graubraun	grau	0	0
Kl 90	vor Stockholm		70	0	—	0	0	24	**76**	0	schwarz	graugrün	664	8
Kl 94	58° 42′	18° 25′	405	2	—	0	Spur	9	**89**	0	graubraun	grau	901	1
Kl 94a	58° 40′	18° 35′	249			steinharter Kalk				lebhaft		grünviolett, fleckig		
Kl 95	58° 38′	19° 01′	143	0	—	0	Spur	28	**72**	0	blaugrau	hellgrau	897	3
Kl 96	58° 36′	19° 37′	100	**50**	—	0	10	40	0				5	1
Kl 97	58° 32′	20° 13′	123	0	—	0	Spur	15	**85**	0	schwarz	graugrün	897	3
Kl 98	58° 27′	20° 58′	97	1.75	—	0	0.5	1.75	**96**	0	graubraun	grau	0	0
Kl 99	58° 27′	21° 26′	80	1	—	0	0	11	**88**	0	grau	grau	120	50
Kl 101	57° 32′	21° 30′	63	0	—	0	Spur	36	**64**	0		grau	159	25
Kl 102	57° 39′	21° 33′	31	**80**	—	0	20	Spur	0	0		rötlichbunt	0	0
Kl 103	57° 40′	21° 03′	47	**91**	—	1:18 cc³ 4:1 cc³	6	3	0				0	0
Kl 104	57° 42′	20° 38′	134	0	—	0	0	6	**94**	0		graugrün	501	0
Kl 105	57° 43′	20° 13′	136	0	—	0	0	6	**94**	0		graugrün	506	9
Kl 106	57° 44′	19° 46′	110	20	—	2:1 cc³	6	6	**68**	schwach	schokoladenfarbig	grau mit einem Stich ins Rote	0	0
Kl 107	57° 46′	19° 22′	55	3	—	0	1	44	**52**	0	grau	graubraun	136	1
Kl 108a	57° 39.5′	18° 25′	88	6	—	0	2	9	**83**	lebhaft	hellschokoladenfarbig	hellgrau mit einem Stich ins Rötliche	0	0
Kl 110a	57° 52′	17° 43′	168	0	—	0	Spur	48	**52**	0		grau	500	4
Kl 111a	57° 59.5′	17° 24′	85	0	—	0	0	2	**98**	0		graugrün	735	5
Kl 112a	58° 08′	17° 02′	54	13	—	0	**24**	**34**	**29**	0	dunkelgrau	graubraun	184	76

Überschaut man bei den einzelnen Proben die Unterschiede in den Größenklassen, so ist fast durchgehends wahrzunehmen, daß sich eine Größenklasse durch die Höhe ihrer Zahl scharf von den übrigen abhebt und mehr beträgt, als die von allen drei anderen zusammengenommen. Sie ist in der Tabelle durch stärkeren Druck hervorgekehrt und wurde bei den einzelnen Stationen der Tafel jeweils rechts unten als Index angefügt. Nur bei wenigen Proben, wie K 3 und K 8, ergab sich nicht die Möglichkeit der Einordnung in eine einzige Größenkategorie, sondern meistens gehörten sie zweien an; einmal, bei O V, enthielt die Bodenprobe von allen vier ziemlich gleich viel Material.

Widerspruchsvoll erscheinen auf den ersten Blick die doppelten Angaben bei den Stationen O XI und A 65. Hierzu ist zu bemerken, daß die erste Analyse von O XI sich auf Material aus der Bodenzange bezieht, die zweite auf solches, das der Anker heraufgeholt hatte, der offenbar tiefer in den Boden eingedrungen war. Bei A 65 erfolgte die erste Gewinnung von Material auf der Station, die zweite auf einem Dredgezug in der Richtung auf A 66, wobei die Grenze zwischen Ton und Sand überfahren wurde. Ferner lagen von allen deutschen Terminstationen Dubletten vor, die aber schon dem Auge das gleiche Ergebnis lehrten, wie die schon geschlämmten Proben der gleichen Stationen. Nur K 7 erforderte eine erneute genaue Körnungsbestimmung, die aber der vorhergegangenen ähnlich ausfiel.

Vergleicht man auf der Tafel die Resultate der Schlämmung und die Angaben der Seekarten, so ist man überrascht von der guten Übereinstimmung der beiden Methoden. Namentlich ist in der eigentlichen Ostsee das Zusammenfallen der Größenklassen mit den Bodenflächen, die die Mappierungen lieferten, ganz frappant. Daß in der Grenzzone, wie bei A 92 oder A 95, kleine Abweichungen auftreten, kann bei der Art der Erzielung der Ergebnisse nicht wundern. Nur O X fällt scheinbar aus dem Rahmen heraus, doch liegt die Station auf einer der bereits erwähnten Tonstellen in der Kadetrinne, die auf der Tafel nicht ausgedrückt werden konnten.

Es liegt die Frage nahe, ob in den einzelnen Ton- oder Sandgebieten ausschließlich nur feinkörniges oder grobes Material vertreten ist. Schon ein Blick auf die Tabellen mit den Schlämmanalysen verneint eine solche Auffassung; ferner geben einige Dredgezüge hierüber Auskunft. Da sie sich, wie schon bemerkt, über eine größere Fläche erstreckten und da das auf ihnen gewonnene Material an Deck bereits ausgelesen wurde, so waren die derart behandelten Proben für eine Schlämmung zur Ermittelung der Körnung an den einzelnen Stationen wertlos, für die Frage der Verteilung von Steinen aber immerhin erwünscht. In der gleichen Reihenfolge wie in der Tabelle seien diese Ergänzungen durch Dredgezüge mitgeteilt. Falls nicht anderes bemerkt, waren die Steine wohlgerundet.

K 2: Zahlreiche Steine, im Durchschnitt haselnußgroß.
K 4: Meistens Flintstücke zwischen 0.5—1 cc^3, zwei etwas größer.
K 6: Leichtgerundete bis hühnereigroße Kreidegesteine; ein fast kindskopfgroßer, wenig gerundeter Granit.
A 73: Viele hühnereigroße Stücke, eins faustgroß.
A 75: Ebenso.
A 77: 21 Steine zwischen 1—5 cc^3, teilweise mit hydratischem Eisenoxyd überkrustet; ein faustgroßer Sandsteinblock.
A 78: Zahlreiche Steine zwischen 0.2—1 cc^3, einige etwas größer.
A 89: Eine größere Zahl haselnuß- bis hühnereigroßer Steine.
A 91: Zahlreiche Steine, im Mittel walnußgroß, hin und wieder fast faustgroß.
A 95: Hühnereigroße Steine, wenig.
Kl 89: Zahlreiche gerundete bis hühnereigroße Steine.
Kl 94: Zahlreiche bis walnußgroße Steine.
Kl 99: Kleinere Steinchen, ungefähr 1 cc^3, einige scharfkantig.
Kl 107: 3 faustgroße, schwach gerundete Steine, zahlreiche kleinere.
Kl 112a: Zahlreiche Steinchen, im Mittel 1 cc^3 haltend.
Ejke Wiek: Etwa 30 Steine zwischen 0.2—0.5 cc^3, 2 etwas größer.

Ein Vergleich zwischen den ausgelesenen Dredgeproben und den Schlämmuntersuchungen liefert bei den Ostseestationen eine Erweiterung in der Kenntnis der Größenklasse I in der weiteren Umgebung

der Stationen. Nur bei A 77 ist man zuerst erstaunt; die Stelle liegt aber, wie die Tafel lehrt, auf einem Grenzsaum, was gleichfalls von den drei Kattegatstationen gilt, so daß die Dredge über verschiedene Gebiete schleifte. Das gleiche gilt für die küstennahe Ejke Wiek.

Also mit der Dredge wurde kein entscheidendes Material für das Problem beigebracht, ob die Ton- und Sandareale einheitlicher Natur sind oder nicht. Es scheint mir diese Frage aber für die obersten Bodenzonen, um die es sich hier handelt, bejaht werden zu müssen auf Grund der zahlreichen Angaben in den Seekarten, die ein geschlossenes Bild ergeben und einander nicht widersprechen.

Mit der Dredge wurde auch von einigen Stationen Material zutage gefördert, von denen keine weiteren Beobachtungen vorliegen.

A 69: Viele Steinchen zwischen 0.2—1 cc^3, einige nur leicht gerundete hühnereigroß.
A 85: Zahlreiche Steine hühnereigroß, einer faustgroß.
A 92: Ein Stein hühnereigroß, ein zweiter faustgroß.
Kl 102: Einige Steine etwas über 1 cc^3.
Kl 107: 3 faustgroße, nicht gerundete Steine; einige etwas kleiner.
Kl 109a: Zahlreiche größere bis faustgroße Steine.

Diese Dredgeproben lassen Schlüsse über die Bodenzusammensetzung an den betreffenden Stellen natürlich nicht zu.

Ein weiteres Verfahren zur Feststellung der Korngröße, die Hygroskopizitätsbestimmung, habe ich nicht eingeschlagen, da ihr Wert ins Feld der Biologie — sie ist den Agrikulturchemikern entlehnt — fällt, es sich aber für mich um die geographische Betrachtung der baltischen Bodenschichten handelt[1]).

Ist man über die Körnung des Bodens der Ostsee und Beltsee dank der Mitteilungen der Vermessungsschiffe vergleichsweise gut unterrichtet, so stehen für weitere Auskunft über die Zusammensetzung des Erdreichs in diesem Gebiet fast nur die Stichproben der Terminfahrten zur Verfügung, so daß die zu entwerfenden Bilder nur in sehr weiten Zügen gehalten werden können.

Über den Gehalt an kohlensaurem Kalk liegen einige Daten von der Pommerania-Expedition[2]) wie von der schwedischen Ostsee-Expedition des Jahres 1877[3]) vor, die der Wichtigkeit halber in folgender Zusammenstellung wiedergegeben seien.

Position	Tiefe (m)	$CaCO_3$
Samsö-Belt	20	1.05
Großer Belt	23	0.30
Östl. von Fehmarn	26	0.26
Neustädter Bucht	14	0.10
Bucht vor Wismar	23	0.40
Zwischen Gjedser und Wismar	23	0.71
Kadetrinne	28	2.27
Zwischen Arkona und Trelleborg	45	0.68
Sandhammar SSO 8 Sm	68	1.06
Zwischen Bornholm und Schonen	57	6.66
Östl. von Bornholm	85	0.16
Südspitze von Bornholm	50	12.96
Mitte zwischen Bornholm und Öland	75	0.89; 0.77

[1]) Ein Anfang der Hygroskopizitätsbestimmung wurde gemacht von E. Küppers, Physikalische und mineralogisch-geologische Untersuchung von Bodenproben aus Ost- und Nordsee. Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen, N. F., Bd. 10, Abt. Kiel. Kiel und Leipzig 1908.

[2]) Die Expedition zur physikalisch-chemischen Untersuchung der Ostsee im Sommer 1871 auf S. M. Avisodampfer „Pommerania". Kommission z. wissenschaftl. Unters. d. deutschen Meere, Berlin 1873. Darin: T. H. Behrens, Die Untersuchung der Grundproben.

[3]) Den svenska hydrografiska expeditionen år 1877, Abt. III. H. Munthe, Svenska Vetensk. — Akad. Handlingar, Bd. 27, Nr. 2. Stockholm 1894.

Position	Tiefe (m)	$CaCO_3$
Eingang zum Kalmarsund	35	9.96; 13.32
Südöstl. der Südspitze von Öland	47	11.46
Mitte zwischen Rixhöft und Spitze von Gotland	100	0.80; 1.09
Zwischen Danzig und Pillau	64	1.07
Westl. von Memel	67	2.82
Westl. von Libau	78	0.78
Westl. von Stensort	77	3.05
Etwas östl. der Mitte zwischen Stensort und Südspitze Gotlands	150	0.88
Östl. der Südspitze von Gotland	56	14.43
Zwischen Gotland und Öland	108	0.55; 0.38; 0.80
Nahe der Nordspitze von Öland	66	0.43
14 Sm nördl. von Öland	70	0.75
Zwischen Schweden und Gotland		0.00
42 Sm O 1/4 S von Ronehamn	179	2.46
22 Sm SO von Thorsborgen	121	1.83
Zwischen Lyserort und Farö	162	2.40
„ „ „ „	127	0.90
Landsort NO 1/2 N 23 Sm	95—110	0.44

An den mir überlassenen Proben habe ich eine ganz rohe Gehaltsbestimmung von kohlensaurem Kalk vorgenommen, indem durch Betröpfeln mit Salzsäure die Stärke des Aufbrausens ermittelt wurde (vergl. Tabellen S. 309 u. 310). Etwaige Conchylien, die sich in den Proben fanden, wurden hierbei nicht berücksichtigt, sondern vorher ausgelesen.

Der allgemeine Eindruck aus den vorliegenden Untersuchungen ist zunächst der, daß Ost- und Beltsee als ein an $CaCO_3$ armes Areal zu bezeichnen sind. Die meisten Zahlen bewegen sich unter 1 %, überwiegend wurde gar keine Spur von entweichender Kohlensäure wahrgenommen; nur wenige Zahlen übersteigen 3 %. Erst außerhalb des hier behandelten Gebietes ist dem Erdreich mehr kohlensaurer Kalk beigemischt, im Kattegat in den großen Tiefen, namentlich in lehmigen Böden, 4—11 %, wie Rördam fand[1]). Für die Nordsee ergaben die Analysen Gümbels bis zu 22.21 %[2]). Das Mittel der dortigen sandigen Niederschläge schätzt er aber auch nur auf 3 %.

Bei einer speziellen Betrachtung, soweit eine solche überhaupt gegenwärtig schon zulässig ist, erkennt man eine Zunahme des kohlensauren Kalkes bei Bornholm und dem gegenüberliegenden Schweden, dann aber deutlich bei Öland und Gotland, wie insbesondere Munthe schon betont hat. Ob der Gehalt an $CaCO_3$ hier primären Ursprungs ist, wie Munthe anzunehmen geneigt ist, oder nachträglich eingeführt wurde, wage ich nicht zu entscheiden, da mir die Frage nicht spruchreif erscheint. Jedoch sei hervorgehoben, daß gerade hier der hohe Kalkgehalt mit einer Schokoladenfarbe des Bodens, die beim Trocknen rot wird, verknüpft ist, während sonst dunkelschwarzgrüne Nuancen, die beim Trocknen graugrün werden, in den Tongebieten der Ost- und Beltsee vorwalten. Hinsichtlich der Einzelheiten in der Farbenverteilung sei auf die Tabellen verwiesen.

Eine weitere bemerkenswerte, aber noch wenig geklärte Tatsache ist das Auftreten hydratischen Eisenoxydes in Form von Konkretionen, meistens als charakterlose Masse an kleinen Steinchen, an größeren Fixpunkten hingegen gern konzentrisch-ringförmig abgesondert, äußerlich lebhaft an Nummuliten erinnernd. Die Farbe ist dunkelbraunrot bis schwarz, selten hellbraun. Gefunden wurden die Ausscheidungen auf Dredgezügen an den Stationen A 75, A 91, A 95, Kl 103, Kl 109a. Das Eisen ist mutmaßlich terrigenen Ursprungs und hat sich in gut durchlüftetem Wasser ausgeschieden.

[1]) K. Rördam, Kemiske Undersögelser af nogle Bundpröver fra danske Farvande. Vidensk. Udbytte af Kanonbaaden „Hauchs" Togter. Kopenhagen 1893.

[2]) v. Gümbel, Geolog.-mineralog. Unters. d. Meeresgrundproben aus der Nordsee. Ergebnisse d. Untersuchungsfahrten S. M. Kanonenboot „Drache" in der Nordsee 1881, 1882 und 1884. Berlin 1886.

Eine dritte beachtenswerte Komponente des Ostseebodens ist der Feuerstein, der oberen Kreide entstammend. Seiner festländischen Verbreitung gemäß war der Flint in der ganzen Beltsee wie in der südlichen Ostsee anzutreffen, wo er teils durch Meeresströmungen, teils durch driftendes Eis, vornehmlich aber durch die diluviale Vergletscherung über sein Anstehendes hinaus verbreitet sein wird. Dagegen war er auf keiner der Klintstationen zu finden, wie er auch auf sämtlichen nördlichen Alfhildstationen fehlte. Wo die Grenze der Verbreitung läuft, läßt sich auf Grund des mir übergebenen Materials nur sehr großzügig sagen; sie scheint sich von Bornholm nach dem Kurischen Haff hinzuziehen. A 69, A 71, A 77, A 78 und A 85 wiesen keine mit dem unbewaffneten Auge sichtbaren Flintkörner auf. Auch in der Probe K 6 war kein Feuerstein vertreten, dagegen in K 4 und K 2. Daß er in K 6 nicht zu beobachten war, ist ja verständlich, wenn man das östlich und nördlich Anstehende in den Kreis der Betrachtung zieht, doch scheint mir große Vorsicht in Schlußfolgerungen an der Hand der wenigen Beobachtungen, die bis jetzt vorliegen, geboten, so daß ich mich vorläufig über die Verteilung des Materials nicht aussprechen möchte.

Das gleiche gilt vom organischen Gehalt der Proben. Herr Professor Apstein hat ihn für einen Teil der aufgeführten Stationen quantitativ bestimmt und mir seine mühsamen Ergebnisse gütigst mitgeteilt; sie sind in den beiden letzten Kolumnen der Zahlentabellen wiedergegeben. Zwar läßt sich im allgemeinen sagen, je dunkler der Farbenton, desto größer das Maß organischer Substanz, doch liefert die noch zu geringe Zahl von Bestimmungen nicht die Grundlage für eine Betrachtung des gesamten hier behandelten Gebietes, sondern ist mehr von lokaler Bedeutung. Erst die Mehrung des Beobachtungsschatzes wird hier die vielen sich aufdrängenden Fragen lösen, gegenwärtig aber ist noch große Zurückhaltung in den Schlußfolgerungen am Platze.

Sand-und Tongebiete im Kattegat, in der Be[illegible]nd in der südlichen und mittleren Ostsee.

Sandflächen punktiert
Tonflächen gestrichelt

Geogr.-lith. Anst. u Steindr. v C.L. Keller Berlin S

Studien

über die

Dünen unserer Ostseeküste

I.

Von

J. Reinke.

Mit 20 Abbildungen.

I. Die neuvorpommersche Nehrung.

Im nördlichen Teile Neuvorpommerns, des jetzigen Regierungsbezirks Stralsund, erstreckt sich von der mecklenburgischen Grenze nach Osten ein Haff, das die Namen Saaler Bodden, Bodstetter Bodden, Barther Bodden und Grabow führt und sich im Osten mit breiter Mündung öffnet. Diesem Haff vorgelagert findet sich eine Nehrung, die, von der mecklenburgischen Küste ausgehend, zuerst Fischland, darauf Darss, zuletzt Zingst genannt wird. Zwischen dem Darss und dem Zingst erstreckte sich einst eine nur 100—200 m breite Fahrrinne vom Haff bis in die freie Ostsee, die dem Zingst den Namen der Insel Zingst eingetragen hat. Heute ist diese Rinne unter dem Namen Prerower Strom nur noch schiffbar bis zum Orte Prerow, dort führen zwei feste Fahrdämme hinüber, und die einstige Mündung dieses Kanals in die Ostsee existiert nicht mehr; sie ist durch angetriebenen Sand vollständig geschlossen, so daß man am Strande trockenen Fußes vom Darss zum Zingst hinübergehen kann, der Zingst also tatsächlich keine Insel mehr ist.

Diese Nehrung ist geologisch in mancher Beziehung von Interesse. Macht man die durch viele Tatsachen nahegelegte Annahme, daß die nordfriesischen Inseln Fanö, Röm, Sylt und Amrum als die Trümmer einer von Norden nach Süden streichenden Nehrung anzusehen sind, die west- und ostfriesischen Inseln gleichfalls einst eine von Westen nach Osten sich ausdehnende zusammenhängende Nehrung bildeten, so würde die neuvorpommersche Nehrung in der Gegenwart einen Zustand des Landes darstellen, wie ihn vor langer Zeit jene beiden Nehrungen längs der Nordseeküste repräsentierten. Nachdem ich mich jahrelang eingehend mit der Wechselwirkung zwischen Meer und Land an den friesischen Inselketten beschäftigt hatte [1]) und nunmehr beabsichtige, meine Küstenstudien über das deutsche Gebiet der Ostsee auszudehnen, lag es nahe, mit der Untersuchung der neuvorpommerschen Nehrung den Anfang zu machen.

Nehmen wir an, daß längs der neuvorpommerschen Nehrung ein Streifen diluvialen Landes vorhanden ist, so kommt dieser doch nur an einem Teil des Fischlands, zwischen Ahrenshoop und Wustrow, zum Vorschein, wo er sich im Schifferberg bei Ahrenshoop zu 14 m, im Bakelberg bei Niehagen zu 18,3 m erhebt und längs dieser Strecke mit einer Steilküste von 8—16 m Höhe gegen den schmalen Ostseestrand abfällt; man könnte höchstens noch daran denken, daß der in der Nähe des Seebades von Dierhagen wachsende Huflattich

[1]) Vgl. J. Reinke, Botanisch-geologische Streifzüge an den Küsten des Herzogtums Schleswig (Wissensch. Meeresuntersuchungen, Bd. 8, Ergänzungsheft, Kiel 1903). — Ferner J. Reinke, Die ostfriesischen Inseln (desgl. Bd. 10, Kiel 1909).

auf einen lehmigen Untergrund hinweist. Das ganze übrige Gebiet der Nehrung besteht aus flachem Alluvialboden und aus Dünen. Auf Schritt und Tritt wurde ich an das Gelände der ostfriesischen Inseln erinnert, auf denen man keinem über die Meeresfläche sich erhebenden Diluvialboden begegnet, während Diluvialhöhen auf einigen der westfriesischen Inseln, besonders aber auf Amrum und Sylt hervortreten.

Der Gesamteindruck des Wechselspiels zwischen Ostsee und Nehrung ist dieser, daß längs des Fischlandes — hier ist es vor der Ahrenshooper Steilküste besonders deutlich —, ferner längs der Westküste des Darss, südlich vom Leuchtturm, Erdreich bezw. Sand weggespült wird, während sich die Küste östlich von der Halbinsel des Darss und am Zingst zurzeit in einer Art von Gleichgewicht zu befinden scheint, wenn auch an einzelnen Stellen zwischen den Ortschaften Zingst und Prerow wenigstens durch Sturmfluten Land weggespült wird. Dagegen findet Landanwachs statt an der nördlichen Halbinsel des Darss, wo sowohl von Osten als von Westen her (nördlich vom Leuchtturm) Sand angeschwemmt wird. Es kann nicht bezweifelt werden, daß früher zwischen dem Fischlande und dem Zingst eine viel stärkere Ablagerung von Sand stattgefunden hat, durch die der größte Teil des Darss nach und nach aufgebaut wurde. In der Gegenwart scheint der von Westen kommenden Strömung weniger bewegliches und zur Ablagerung geeignetes Sandmaterial zur Verfügung zu stehen als der von Osten kommenden. Inwiefern die an das Ostende des Zingst sich anschließende Bank „der Bock“ hierfür Material liefert, oder ob „der Bock“ und die aus ihm auftauchenden kleinen Inseln, die als großer und kleiner Werder bezeichnet werden, selbst im Anwachsen begriffen sind, entzieht sich meiner Kenntnis. Ich hatte hierbei lediglich die von den westlichen und den östlichen Winden abhängigen Meeresströmungen im Auge, ohne die Sturmfluten zu berücksichtigen, gegen welche die Nehrung sich teils durch natürliche, teils durch künstliche Wälle zu schützen sucht.

Ich beginne die Wanderung durch unser Gebiet an dessen Ostspitze bei Kukshüren, nördlich von Pramort, um an seiner Basis bei Dierhagen-Neuhaus zu endigen.

Das vom äußersten Osten des Zingst sich bis zum Anfang der Seedeiche erstreckende Dünengebiet ist ein rein natürliches, in das die Hand des Dünenbauers nicht einzugreifen braucht, weil es der Insel an dieser Stelle Schutz genug bietet. Es besteht aus einem gegen den Strand ziemlich steil abfallenden Dünenwall, der sich im Stadium der sekundären Düne befindet, und dahinter gelegenen älteren, tertiären oder Heidedünen; es sind dies vom Winde landeinwärts getriebene alte Uferdünen. Die vordere, d. h. nördlich gegen den Strand vorgeschobene Walldüne ist eine jüngere Neubildung und überwiegend mit *Psamma arenaria* bewachsen; dazwischen finden sich in geringerer Menge *Ps. baltica* und namentlich auf der Luvseite ziemlich viel *Elymus arenarius,* ebenso *Festuca rubra. Hieracium umbellatum* ist an der Leeseite häufig, geht aber auch auf die Luvseite hinüber; *Sonchus arvensis,* der auf den sekundären Nordsee-Dünen so häufig ist, sah ich nirgends.

Am Fuße dieser natürlichen Vordüne, d. h. auf dem oberen, hier meist nicht unerheblich ansteigenden Strande (Strandwall) finden sich viel *Honckenya peploides, Salsola Kali, Psamma arenaria* in vereinzelten Büscheln, reichlicher Elymus. Sehr verbreitet wächst aber hier, ganz

den Verhältnissen an der Nordsee entsprechend, *Triticum junceum.* Der Strandweizen steigt einerseits in einer kleineren, schmalblättrigen Form ziemlich hoch an den sekundären Dünen hinauf, größer und breitblättriger entwickelt er sich am Fuß der Dünen und auf dem eigentlichen Strande, und überall, wo er hier auftritt, bilden sich um ihn die Anfänge neuer, primärer Dünenzüge. Ich hatte den Eindruck, daß das Meer vor diesem kleinen Dünengebiet Sand auswirft, wenn auch in nicht erheblicher Menge, und daß der Sandflug den Strandwall nach und nach erhöht, daß auch auf diesem langsam anwachsenden Strande Triticum den ersten Pionier der Dünenbildung macht, stellenweise durch Elymus darin unterstützt; Psamma scheint selbst den geringen Salzgehalt dieses Meeresabschnitts zu scheuen.

In Figur 1 ist ein Stück des oberen Strandes dieses Dünengebiets wiedergegeben, von *Triticum junceum* bedeckt, zwischen dessen Büscheln sich Sand gefangen hat; es entsteht

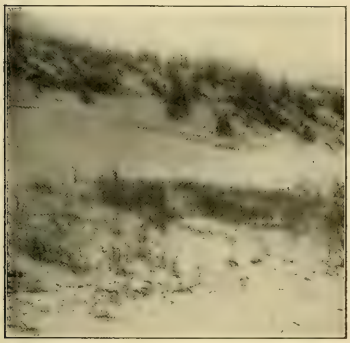


Fig. 1. Aus dem östlichen Dünengebiete des Zingst. Im Vordergrunde eine primäre Triticum-Düne, darüber die sekundäre Psamma-Düne.

Fig. 2. Aus dem östlichen Dünengebiete des Zingst. Blühender *Elymus arenarius* am Fuß der sekundären Düne.

daraus der Anfang eines primären Dünenwalls. Über demselben bemerkt man die sekundäre, mit Psamma bewachsene Düne. Figur 2 ist ebenfalls ein Ausschnitt aus dem Strande; im Hintergrunde rechts das Meer, links die sekundäre Düne. Der größere Teil des Bildchens wird von einem blühenden Horst des *Elymus arenarius* eingenommen, der eine primäre Dünenbildung einleitet; davor und rechts davon wächst *Triticum junceum.*

Hinter der sekundären Düne liegen die im Westen des Gebiets bis zur Höhe von 13,3 m ansteigenden tertiären Dünen. Ihre Kuppen sind stellenweise mit *Salix repens* bewachsen; an den Abhängen und in den Tälern findet man reichlich *Jasione montana, Hieracium umbellatum, Carex arenaria, Festuca rubra, Weingärtneria canescens,* hier und da *Helichrysum arenarium, Calluna vulgaris* und weiter landeinwärts auch *Juniperus communis,* stellenweise häufig. Im östlichen Teile dieses Gebiets finden sich flachere Kessel in den alten Dünen, wo ich außer den soeben genannten Pflanzen vereinzelte krüppelhafte Kiefern, *Rubus caesius, Empetrum nigrum, Polypodium vulgare, Erythraea linarifolia, Hieracium umbellatum,* viel Helichrysum, *Potentilla Tormentilla, Molinia coerulea, Erica Tetralix, Lycopodium clavatum* und *Myrica*

Fig. 3. Dünental in alten, tertiären Dünen (östliches Dünengebiet des Zingst).

Gale beobachtete. In Figur 3 ist solch ein flaches Dünental wiedergegeben, dessen Grund überwiegend mit Calluna bewachsen ist, die stellenweise hohe, dunkle Polster bildet. Auf der Landseite dieser alten Dünen liegt ein Kieferngehölz.

Südlich von diesem Gebiete ist ein flaches Gelände, auf dem eine Reihe von Höfen liegt, zwischen deren Feldern sich begraste Flächen hinziehen, die teilweise von sumpfiger Beschaffenheit sind. Über dies ganze Gelände bis zur Straße von Pramort nach Sundische Wiese hat der Wind Flugsand hinweggeblasen, der durch die Pflanzen, in erster Linie durch *Psamma arenaria* und *Festuca rubra,* in zahlreichen kleinen Dünenhügeln gesammelt worden ist, was aus dem Meßtischblatt gut ersichtlich. Zerstreut finden sich dort Kiefern, Erlen, Birken und hohe Wacholderbüsche.

Von diesen „Hohen Dünen" ist nach Westen in einem gewissen Abstande vom Meere ein Deich gezogen bis zum Orte Zingst, zu dessen beiden Seiten sich Wassertümpel erstrecken, die vielfach mit Röhricht bewachsen sind. An den Abhängen des Deiches bemerkte ich *Inula britannica, Succisa pratensis,* eine beinahe stiellose, einköpfige Form von *Centaurea Jacea,* und viel *Dianthus superbus*. Nördlich vom Deich findet sich reichlicher Baumwuchs; längs des Strandes ist auf weite Strecken eine künstliche Vordüne gezogen. Zwischen Sundische Wiese und dem Orte Zingst dehnt sich ein ansehnlicher Wald, in dem viel *Osmunda regalis* und *Serratula vulgaris* wächst. Hinter der nördlich vom Orte Zingst gezogenen Vordüne, auf der *Psamma baltica* steht, finden sich Bestände kleiner Kiefern und Birken, dazwischen *Calluna* und *Calamagrostis Epigeios*.

Der Weg von Zingst nach Prerow führt am Seedeiche entlang, vor dem eine Vordüne gezogen ist. Südlich folgt erst ein Wald, dann zwischen dem Deiche und dem Prerower Strom ein niedriges, von vielen Wassertümpeln besetztes Wiesengelände. Am Ende des Deiches, wo dieser nebst der Straße dicht an den dort etwa 100 m breiten Prerower Strom herantritt, liegen die „Hohen Dünen" von Prerow, eine ganz ähnliche Gruppe alter, tertiärer Dünen, wie sie nördlich von Pramort beschrieben wurden. Sie gehören noch zum Zingst als dessen westlichster Teil und erheben sich bis zu 16,5 m Höhe; ihr Sand ist indes stark für den Eisenbahnbau verbraucht. Zwischen den Ortschaften Zingst und Prerow sucht die See den Strand zu verkleinern; mehrfach sind dort Teile der künstlichen Vordüne durch Sturmfluten weggerissen, 1904 auch Häuser vom Meere verschlungen worden. Der jetzige Vordünenwall stammt aus dem Jahre 1904; landeinwärts desselben findet sich nur noch ein kleinerer, älterer Dünenhügel. Am Strande vor der Vordüne wächst hier und da Triticum, auf der Vordüne selbst Elymus, *Psamma arenaria* und *baltica* gemischt.

Die Vegetation der tertiären „Hohen Dünen“ von Prerow gleicht an den Hängen und in den Kesseln derjenigen der „Hohen Dünen“ an der Ostspitze des Zingst; in einem größeren Dünental, das in Figur 4 abgebildet ist, finden sich mehrere Espenbüsche und niedrige Kiefern, in den Vertiefungen viel Empetrum; rechts im Hintergrunde erblickt man das Meer.

Fig. 4. Kessel in den alten Dünen (westliches Dünengebiet des Zingst).

Mit dem Orte Prerow beginnt die aus einer alten Dünenformation bestehende Halbinsel des Darss, die jetzt bis auf die Spitze nördlich vom Leuchtturm mit Wald bedeckt ist. Die Meßtischblätter 309 und 310 lassen, nebeneinander gelegt, in ihrer sorgfältigen Ausführung den ganzen geologischen Aufbau dieser Halbinsel überblicken, weil die einzelnen Dünenzüge auf ihnen deutlich verzeichnet sind, wie man sie bei einer Durchwanderung des Waldes verfolgen kann. Aus diesen Meßtischblättern geht hervor, daß das ganze Gelände westlich von Prerow verhältnismäßig neuer Zuwachs ist; gegen das ältere Binnenland des Darss wird es durch eine von der Ortschaft Prerow in südwestlicher Richtung längs des „Mecklenburger Wegs“ gegen die Rehberge hin, also bis gegen den Anfang des Fischlands verlaufende Linie begrenzt. Auf dem Gebiete der so umschriebenen Halbinsel ist längs des ganzen Westrandes Dünenzug auf Dünenzug von Norden her aus dem Meere abgelagert, so daß diese Dünenzüge von Westen nach Osten oder nach Ostnordost streichen. Ein Ausschnitt aus dem Meßtischblatt ist in Figur 5 wiedergegeben. Auf Meßtischblatt 310, das den Abschnitt von Prerow bis Darsser-Ort umfaßt, sieht man, daß anfangs zwischen den Dünenwällen auf weite Strecken niedriges Sumpfland abgelagert wurde, dann folgen die Dünenwälle immer dichter

Fig. 5. Ausschnitt aus dem Meßtischblatt 309.

aufeinander; sie bilden Kurven, deren Scheitel gegen die Spitze der Halbinsel hin ansteigt und deren Schenkel nach Westen wieder abfällt, wie man aus Figur 5 unterhalb Esper-Ort ersieht. Verfolgt man diese Dünenzüge im Walde, so könnte ein Laie auf den Gedanken kommen, es mit künstlich geschütteten Wällen zu tun zu haben. In der Spitze der Halbinsel, schon ein Stück südlich vom Leuchtturm, hört der im ganzen westöstliche Verlauf der Dünenwälle auf; sie richten sich auf und streichen nahezu von Norden nach Süden, sowohl auf der Ostseite als auf der Westseite der Landzunge. Dieser ganze Verlauf der Dünenzüge zeigt, daß anfangs der Sand und der sonstige Erdboden aus dem Meere parallel einer Nordküste ausgeschieden wurde, wie sie auf dem Zingst vorhanden ist, daß dann aber die Küstenlinie sich aufrichtete und einen Lauf von Südosten nach Nordwesten einschlug. Doch bis auf den heutigen Tag wird bei Darsser-Ort reichlich Sand aus dem Meere ausgeworfen, überwiegend auf der Ostseite, in geringerer Menge auf der Westseite der Halbinsel.

Fig. 6. Ausschnitt aus dem Meßtischblatt 310 von 1885.

Die erwähnten Meßtischblätter wurden im Jahre 1885 herausgegeben. In Figur 6 ist die Spitze der Halbinsel nach der damaligen Konfiguration von Land und Wasser als Reproduktion aus dem Meßtischblatt 310 mitgeteilt. Man sieht die Spitze der Halbinsel hakenförmig nach Osten umgebogen und davor eine Sandinsel abgelagert, durch eine 100—200 m breite, flache Meerenge vom Festlande getrennt. Diese Sandinsel ist eine Neubildung, nicht etwa der Rest eines alten, durch die Wellen abrasierten Landes; und ebensowohl finden sich Anschwemmungen von Sand längs der Ost- und der Westküste der Halbinsel. Hinter diesem Sandstrande ist eine begraste Fläche, eine Art Sandmarsch vorhanden, auf der sich nahe dem Ostrande einige kleinere Wassertümpel finden; die Hälfte eines größeren Tümpels ist auch in der Südwestecke der Figur erkennbar. Ein wallartiger Dünenzug läuft um die Spitze der Halbinsel herum als Grenze zwischen Strand und Sandmarsch, und in der südlichen Hälfte der Figur sind noch mehrere, ungefähr von Süd nach Nord streichende Dünenzüge gezeichnet; alte Dünen finden sich in der Nähe des Leuchtturms.

Zum Vergleich mit dieser Zeichnung des Meßtischblattes habe ich in Figur 7 einen Abdruck der Darsser-Ort-Halbinsel aus der Forstkarte von 1907 wiedergegeben. Diese Karte ist also 22 Jahre jünger als das Meßtischblatt; leider sind die Dünenzüge darauf nicht eingetragen. Allein man erkennt deutlich, daß an der Spitze der Halbinsel erhebliche Veränderungen der Sandablagerung stattgefunden haben, und mir wurde auch von ortskundigen Leuten versichert, daß diese Veränderungen stetig vor sich gehen, daß Sand besonders auf der Ostseite abgelagert werde. Die breite Sandinsel hat sich in eine lange, schmale, sandige Nehrung

verwandelt, die in der Nähe der Zahl 208 mit dem Festlande zusammenhängt, und ein haffartiges, flaches Gewässer, das oberhalb Z (rechts) eine schmale Mündung besitzt, abgeschieden. Im Südwesten dieses haffartigen Tümpels sind bei k und Y ein paar sumpfige Landstriche entstanden. Oberhalb der Worte „Darsser-Ort“ ist gleichfalls eine unvollkommene Haffbildung eingetreten, indem sich nach Nordwest einige langgestreckte Sandinseln ausgeschieden haben; außerdem ragt noch eine schmale Sandzunge neben dem Worte „Ort“ in das Wasser hinein. Bei meinem Besuche im August 1910 fand ich die Verteilung von Land und Wasser ungefähr so wie auf der Forstkarte, nur schien mir die das Bild im Osten begrenzende sandige Nehrung etwas erweitert zu sein.

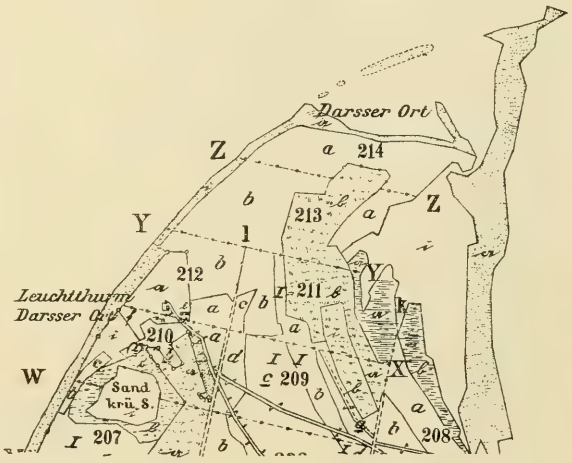


Fig. 7. Ausschnitt aus der Forstkarte der kgl. Oberförsterei Darss von 1907.

Werfen wir noch einen Blick auf die Figuren 5 und 6, so haben wir hier in paralleler Streckung zu den Dünenzügen eine Anzahl von Teichen, die, von Norden nach Süden folgend, auf Figur 5 mit „Tiefe Stück“, „Schmalreff-See“ und „Heiden-See“ bezeichnet sind; auf Figur 6 heißt der Teich unten links „Sandkrü-See“, wie aus der Forstkarte (Figur 7) ersichtlich. Auf dem Meßtischblatt 309, wo das zwischen Figur 6 und Figur 5 befindliche Gelände dargestellt ist, sind noch eingetragen der „Teerbrenner-See“, der „Norder-Bramhaken-See“, der „Süder-Bramhaken-See“ und der „Brand-See“. Alle diese Teiche waren einst Strandtümpel, die sich hinter einem neu abgeschiedenen Dünenzuge sammelten, wie ein solcher Strandtümpel auf der Forstkarte Figur 7 bei Z (rechts) in der Bildung begriffen ist; sie scheinen teils Reste von eingeschlossenem Meerwasser, teils angesammeltes Regenwasser zu sein. Auch im Walde von Prerow laufen südlich der einzelnen mit Kiefern, Heidelbeeren etc. bewachsenen Dünenwälle oft mehr oder weniger wasserreiche Brücher hin.

Die Figur 5 endlich ergibt noch, daß nach der Ausbildung der von West nach Ost streichenden Dünenzüge es zu einer neuen Dünenbildung gekommen ist, die längs der neu entstandenen Strandlinie von Süden nach Norden verläuft. Damit gelangte die auf der Halbinsel Darss sich immer weiter nach Norden vorschiebende Landablagerung zum Abschluß.

Der interessanten Kurven der Dünenzüge mit ihrem mehr oder weniger parallelen Verlauf im Darss-Walde gedenkt auch Solger [1]), doch sagt er nicht, ob er den Darss selbst besucht, oder die Verhältnisse nur dem Meßtischblatte entnommen hat; aus letzterem geht jedenfalls schon zur Evidenz hervor, daß der Darss ursprünglich eine nach Norden vorrückende Flachküste besaß, an der sich eine Walldüne nach der anderen absetzte. War eine dieser

[1]) Geologie der Dünen; in Dünenbuch S. 43 (Stuttgart, 1910).

Walldünen durch die Tätigkeit von Psamma und Elymus aufgebaut worden, so schob der Strand sich weiter vor gegen das Meer, bis ein neuer Dünenwall entstanden war, und dieser Vorgang wiederholte sich viele Male. Die zu einer Höhe von 5—8 m angewachsenen sekundären Dünenwälle wandelten sich mit zunehmendem Alter durch Wechsel ihrer Vegetation in tertiäre Dünen um, für welche hier die Kiefer die am meisten charakteristische Pflanze ist.

Betrachten wir zunächst diese tertiären, von vielfach sehr alten und knorrigen Kiefern bestandenen Dünenzüge etwas genauer, so zeigt sich der Boden meistens dicht bewachsen mit *Empetrum, Calluna vulgaris, Vaccininm Myrtillus* und *Vitis Idaea, Juniperus, Trientalis europaea, Melampyrum pratense,* hier und da *Goodyera repens* und *Pirola uniflora.* An lichteren Stellen *Polypodium vulgare, Carex arenaria, Psamma arenaria, Weingärtneria canescens, Hieracium umbellatum.* Weiter südlich ist der ganze Waldgrund unter den Kiefernstämmen auf weite Strecken von mannshohem Adlerfarn *(Pteris aquilina)* erfüllt, wovon Figur 8, die an einer Lichtung aufgenommen wurde, nur eine recht unvollkommene Anschauung gewährt; man hat den Eindruck, daß die Wälder der Steinkohlenzeit ähnlich ausgesehen haben mögen.

Fig. 8. Adlerfarn unter Kiefern im Darss-Walde.

Fig. 9. Stück eines alten, tertiären Dünenwalls im Darss-Walde.

Fig. 10. Ansicht des nördlichsten tertiären Dünenwalls auf dem Darss, nahe der Ortschaft Prerow.

An etwas lichteren Stellen sind die Dünenzüge im Kiefernwalde oft mehr oder weniger kahl geweht; an einem solchen Platze wurde die Aufnahme Figur 9 gemacht. Figur 10 ist ein solcher in das tertiäre Stadium gerückter und sehr kahl gewehter Dünenzug, der an der Nordgrenze des Kiefern-Hochwaldes (links) hinläuft; an seinem nördlichen Abhange ist eine jüngere Kiefernschonung angepflanzt worden, über der man das Meer erblickt; so rückt der Wald langsam vor gegen die See.

Der äußerste Dünenwall zwischen Prerow und Darsser-Ort ist eine sekundäre, mit Gräsern, hauptsächlich Psamma und Elymus, bewachsene Düne, vor der ein mehr oder weniger breites Strandgebiet sich dehnt; dem Strande zu treten *Triticum junceum* und *acutum* häufig auf. In der unmittelbaren Nähe des Meeres ist der Strand ziemlich pflanzenleer; etwas weiter landeinwärts zeigen sich *Salsola Kali, Chenopodina maritima, Atriplex litoralis* und *hastata;* an einer Stelle war *Cirsium arvense* häufig. Nordwestlich von dieser Stelle steigt der Strand vom Wasserspiegel langsam in die Höhe, um landeinwärts sich wieder zu senken; er bildet also auch hier einen Strandwall, und auf der Landseite dieses Strandwalls finden sich längslaufende Lachen. Nördlich davon verbreitert sich das sandige Vorland des Strandes; es ist sehr niedrig und meist von Meerwasser durchtränkt. Auf dieser feuchten Sandplatte trifft man zahlreiche kleine, von *Triticum junceum* gebildete Primärdünen an, ganz wie auf den feuchten Sandplatten der Nordseeküste. Erst nachdem diese Triticum-Dünen eine gewisse Höhe erreicht haben, siedeln sich *Psamma baltica* und *arenaria* auf ihnen an; es zeigt sich also hier das gleiche Prinzip der Dünenentwicklung wie an der Nordsee, obwohl der Salzgehalt des Meerwassers bedeutend geringer ist; gilt doch die Linie Moen-Darsser-Ort als Grenzscheide zwischen dem salzreicheren Wasser der westlichen und dem salzärmeren Wasser der östlichen Ostsee. Immerhin bildet hier vereinzelt *Psamma baltica* auch Primär-Dünen, ebenso werden von *Phragmites communis,* von *Scirpus maritimus* und von *Glaux maritima* gelegentlich flache Primär-Dünen aufgebaut. In Figur 11 ist eine solche durch *Scirpus maritimus* aufgebaute flache Primär-Düne im Vordergrunde abgebildet; der zwischen den Büscheln der Pflanzen aufgefangene Flugsand ist trockener und darum auch in der Abbildung erkennbar heller als die darüber liegende feuchte Sandfläche, auf der noch eine Triticum-Düne sichtbar ist. Aus größerer Nähe ist eine der hier vorhandenen Triticum-Dünen in Figur 12 abgebildet und der erste Anfang einer solchen in einer Aufnahme aus noch größerer Nähe in Figur 13.

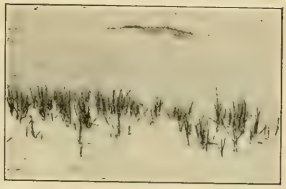


Fig. 11. Flache, durch *Scirpus maritimus* gebildete Primär-Düne; darüber eine Triticum-Düne.

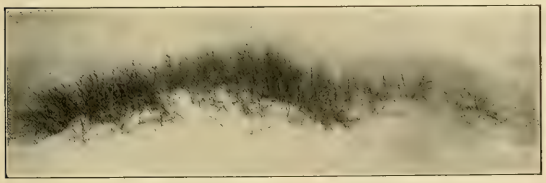


Fig. 12. Primäre Triticum-Düne (Darss).

Fig. 13. Erster Anfang einer Triticum-Düne.

Wandert man auf der aus Figur 7, S. 9 erkennbaren neugebildeten, lediglich aus Sand bestehenden Nehrung entlang, so findet man diese fast ganz pflanzenlos, mit Ausnahme der äußersten Nordspitze, die der ehemaligen Sandinsel der Figur 6, S. 8 entspricht. Hier ist eine Gruppe größerer Dünen vorhanden, deren eine in Figur 14 abgebildet wurde; sie besteht aus einem Unterbau mit *Triticum junceum,* über dem

Fig. 14. Düne auf der äußersten Nordspitze des Neulandes von Darsser-Ort.

sich Elymus und *Psamma baltica* ausgebreitet haben; in ihrer Umgebung bemerkt man noch kleine Triticum-Horste. Von der Spitze des Festlandes ist diese Nehrung (Figur 7, Z) durch eine etwa 5 m breite, flache Wasserrinne getrennt, die auch demnächst versanden dürfte. Das Festland steigt von der Wasserkante langsam einige Meter auf bis zu einem flachen, grasbewachsenen Plateau, das mit *Triticum junceum, Honckenya, Salsola, Elymus, Psamma arenaria, Helichrysum arenarium* bewachsen ist. Auf der von der äußersten Ostspitze von Darsser-Ort (Figur 7) sich abzweigenden kleinen sandigen Landzunge hat sich *Triticum junceum* in vielfachen Horsten angesiedelt und bildet häufig kleine Dünen, zwischen denen Kakile und Salsola wachsen; auf den Triticum-Dünen haben sich Elymus und an ganz wenigen Stellen *Psamma baltica* angefunden.

Längs der Nordwestküste der Halbinsel erstreckt sich südwärts bis gegen den Leuchtturm hin ein mit Psamma und Elymus bewachsener sekundärer Dünenwall, und vor demselben, dem Strande zu, trifft man einen niedrigen Sandwall, der eine neue natürliche Vordüne einleitet, und der überwiegend mit *Triticum junceum* bewachsen ist, zwischen dem sich stellenweise Psamma und Elymus ansiedeln. In Figur 15 ist ein Stück dieser mit Triticum bewachsenen Terrasse abgebildet, dahinter die sekundäre, mit dichtem Graswuchs bedeckte Walldüne. So baut sich strandwärts ein neuer primärer Dünenwall vor den älteren sekundären, und diese Formation verfolgte ich bis zur Höhe des Leuchtturms. Nördlich vom Leuchtturm findet also auch auf der Nordwestseite von Darsser-Ort Landansatz statt, während südlich von Darsser-Ort, gegen das Fischland hin, durch das Meer Sand weggeführt zu werden scheint; allerdings habe ich die 5 km lange Küstenstrecke südlich vom Darsser Leuchtturm nicht selbst durchwandert. Die Verbiegung der hakenförmigen Spitze von Darsser-Ort nach Osten dürfte ein Ergebnis der durch überwiegende Westwinde bedingten Westströmung sein.

Fig. 15. Primäre, mit *Triticum junceum* bestandene Düne vor der Sekundär-Düne am Nordweststrande von Darsser-Ort, nördlich vom Leuchtturm.

Zwischen dem Leuchtturm und der sekundären Vordüne liegt ein kleines Gebiet alter, tertiärer Dünen; man findet an ihren Hängen die gewöhnlichen Gräser und Pflanzen, wie sie von den Zingster tertiären Dünen aufgezählt wurden. Sehr häufig ist hier Helichrysum und in den Vertiefungen Empetrum. An den Hängen findet man manche verkrüppelte Kiefern und durch den Wind ganz platt gedrückte, niedrige, dicht bezweigte Wacholderbüsche, deren einer in Figur 16 abgebildet wurde.

Übrigens sei noch erwähnt, daß auch hinter dem Damenbad von Prerow einige alte Dünen vorhanden sind, an deren Hängen viel Empetrum wächst, und auf der Sandablagerung,

welche die einstige Mündung des Prerower Stroms in die Ostsee verschließt, bemerkt man zahlreiche kleine, von Triticum und von Elymus gebildete Primär-Dünen.

Das Verhältnis zwischen den Primär-Dünen und den Sekundär-Dünen ist somit auf den feuchten Sandplatten und ihrem Hinterlande auf der Landzunge von Darsser-Ort ganz das gleiche wie an den Gestaden der Nordsee, und die mit Gras bewachsenen Tertiär-Dünen ähneln z. B. denen von Wangeroog; nur wo die Tertiär-Dünen mit Kiefernwald bestanden sind, machen sie einen vollständig andern Eindruck.

Fig. 16. Durch den Wind niedrig gehaltener Wacholderbusch aus den alten, tertiären Dünen beim Darsser Leuchtturm.

Die von mir als Weg von Prerow zum Fischlande benutzte Fahrstraße durchquert den Darss-Wald und trifft wieder auf die Küste nördlich der Fischerhütten, die vor der Südwestspitze des Waldes gelegen sind. Von hier erstreckt sich eine dicht begraste Vordüne sowohl nach Norden als auch südlich bis Ahrenshoop. Dort wo der erwähnte Weg gegen die Vordüne stößt, finden sich auf derselben zahlreiche Sträucher der Erle *(Alnus glutinosa)*, welche alle Erscheinungen des Winddrucks zeigen, d. h. sich ganz niedrig über der Erde ausbreiten und dicht verzweigen; sie machen den Eindruck, als wären sie mit einer Heckenschere kurz gehalten. Fast noch schöner trat diese Wirkung des Windes hervor an einem alten Weißdorn *(Crataegus monogyna)* und einer Eiche, die dicht nebeneinander gleichfalls auf der Vordüne standen; Figur 17 ist eine Abbildung der beiden Büsche, links der Weißdorn, rechts die Eiche.

Fig. 17. Durch den Wind kurz gehaltene Weißdorn und Eiche an der Grenze von Darss und Fischland.

Südlich von dieser Stelle folgt hinter der Vordüne erst eine trockene Sandmarsch, die auf der Karte als Vordarss bezeichnet wird, und auf der viel *Galium verum* wächst. Dann folgen weiter südlich einige alte Dünen, ähnlich denen von Prerow, doch stehen auf ihren Kuppen vom Winde vielfach stark geschorene Bäume und Sträucher, darunter uralte baumartige Exemplare von *Crataegus monogyna,* stark verzweigte, gleichfalls alte Büsche von *Prunus spinosa* und *Ilex aquifolium.* Der Strand vor dem Dorfe Ahrenshoop ist sandig mit eingestreuten, gerollten Kieseln; stellenweise bemerkte ich anstehend torfige oder braunkohlenartige Massen, deren Struktur zum Teil ganz homogen geworden war, und die mir ein uralter Zostera-Torf zu sein schienen. Die Vordüne war bewachsen mit *Psamma arenaria, baltica* und *Elymus,* dazwischen etwas *Rubus*

LIBRARY

caesius; auf dem Strande davor stand spärlich *Triticum junceum,* in den älteren Mulden *Eryngium maritimum.*

Es folgt jetzt das Diluvialgebiet des Fischlandes zwischen Ahrenshoop und Wustrow, und man kann sich der Mutmaßung nicht entschlagen, daß dieser lehmige Landrücken einst eine Insel war, wie Solger das von der Umgegend von Rossitten auf der Kurischen Nehrung annimmt. Wäre dies der Fall, dann würde in einer lange zurückliegenden Geschichtsepoche der Ostsee die Insel Ahrenshoop-Wustrow die Richtlinie angegeben haben, in der die westliche Meeresströmung den Sand ablagerte, der zum Aufbau der neuvorpommerschen Nehrung geführt hat.

Inzwischen hat das Meer ein großes Stück dieser diluvialen Lehmscholle wieder weggerissen, denn es ist nicht zu bezweifeln, daß dieser Lehmrücken gegen Nordwesten in sanfter Abdachung zum Strande sich senkte. Jetzt finden wir zwischen Ahrenshoop und dem Bade von Wustrow eine scharf abfallende Steilküste mit schmalem, steinigem Strande davor, als wäre sie mit dem Messer abgeschnitten worden. Dieses Lehmkliff ähnelt dem Roten Kliff auf Sylt, und die Wogen nagen an seinem Fuße. Figur 18 ist eine Aufnahme der nördlichsten Endigung dieses Kliffs; hier befindet sich noch ein verhältnismäßig breiter Sandstrand vor der Steilküste. Geht man ein wenig weiter nach Süden, so prallt bei einem Westwinde, wie er während der Aufnahme herrschte, die Brandung gegen den Fuß des Abhangs und bröckelt davon ab; der Strand ist dort für Fußgänger unpassierbar. Die aus dem Kliff ausgewaschene, lehmige Feinerde gelangt in die tiefen Rinnen des Meeres, während der Sand großenteils wieder ausgeworfen wird und vielleicht das Material zum Anwachsen der Darss-Halbinsel bildet.

Fig. 18. Lehmkliff südlich von Ahrenshoop.

Fig. 19. Ein Tümpel, der die Stelle markiert, an der 1872 das Fischland von den Fluten durchbrochen wurde.

Von Wustrow erstreckt sich nach Süden ein etwa 4 km langer Deich, vor dem noch eine Vordüne gezogen ist. Gleich südlich von Wustrow ist die schmalste Stelle der Nehrung; sie ist dort kaum 500 m breit, und südlich der Stelle, die auf dem Meßtischblatte als „Alter Hafen" bezeichnet ist, geschah im Jahre 1872 ein Durchbruch, von dem die zu beiden Seiten des Deiches auf dem

Meßtischblatt eingezeichneten Wassertümpel ein noch erkennbares Überbleibsel bilden. In Figur 19 wurde vom Deich aus einer der nach dem Strande zu gelegenen Kolke, der ganz von Schilfrohr eingefaßt ist, aufgenommen; man erblickt dahinter den Wall der Vordüne mit einer kahl gewehten Stelle und darüber das Meer.

Weiter nach Süden findet der Deich seine Fortsetzung durch die Vordüne, an die bei den Fischerhütten von Dierhagen sich landeinwärts ein Streifen älterer Dünenbildungen anschließt, in welche die Fischerhütten hineingebaut sind, und der gegen Neuhaus hin endet. Die südlichste dieser Fischerhütten ist in Figur 20 abgebildet. Alle diese Hütten des Fischlandes, auf die man von Strecke zu Strecke in den Dünen trifft, dienen den Fischern, die ihren Wohnsitz in den am Bodden gelegenen Ortschaften haben, zur Aufbewahrung ihrer Gerätschaften und zum vorübergehenden Wohnen, wenn sie Fischzüge in der Ostsee zu unternehmen beabsichtigen.

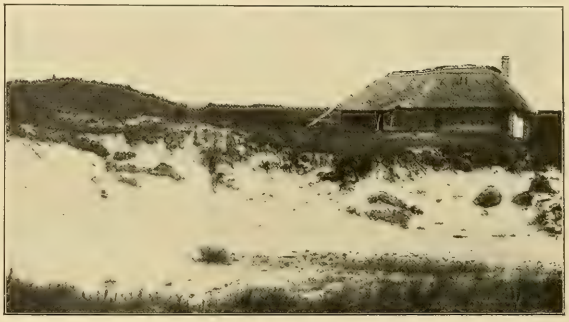


Fig. 20. Südlichste Fischerhütte in einem Kessel der alten Dünen von Dierhagen.

Auf dem Strande vor den Fischerhütten von Dierhagen sah ich viel *Honckenya,* dazwischen vereinzelt *Tussilago Farfara* (Huflattich), eine Pflanze, die auf eine lehmige Unterlage des Geländes hinweist. Dann fand sich dort *Triticum junceum,* dem sich auf dem höheren Teile des Strandwalls *Psamma arenaria* und *Elymus* gesellen. Es wächst dort auch ziemlich viel *Eryngium maritimum* und in reichlicher Menge *Lathyrus maritimus;* auf der Landseite der Dünen bemerkte ich *Rubus caesius, Helichrysum arenarium, Viola canina* und *tricolor.* In der Umgebung der südlichen Fischerhütte stehen verkrüppelte Kiefern, in den Kesseln *Salix cinerea,* die dichte Polster bildet, strauchige, verkümmerte *Betula verrucosa, Calluna vulgaris, Juniperus communis, Carex arenaria, Lotus corniculatus, Weingärtnera canescens, Hieracium umbellatum, Rosa canina, Jasione montana, Helichrysum arenarium, Leontodon autumnalis, Succisa pratensis, Tanacetum vulgare, Galium mollugo, Salix repens, Sarothamnus scoparius.* Weiter südlich gegen das Bad von Dierhagen hin fanden sich am Strande zahlreiche kleine, durch Triticum aufgebaute Primär-Dünen, sowie von Honckenya gebildete Kleindünen mit einem regelmäßig nach Osten gerichteten Sandschatten. Auch Kakile bildet hier Kleindünen, und stellenweise treten Phragmites und Tussilago am Strande auf. Noch weiter südlich hört die Vordüne auf, und den Schutz der Halbinsel übernimmt die Kette der alten Dünen, vor der ein natürlicher, durch Triticum und Elymus aufgebauter Dünenwall in der Bildung begriffen ist; auch *Psamma baltica,* seltener *arenaria,* steigen in den litoralen Grasgürtel hinab. Vereinzelt erscheint Salsola hier zwischen dem massenhaft vorkommenden *Triticum junceum,* während *Lathyrus maritimus* auch an den Hängen der alten Dünen auftritt.

Die Kette dieser alten Dünen zieht sich vom Dierhagener Bade bis gegen Neuhaus und weiter vor der Rostocker Heide entlang. Hinter den alten Dünen von Dierhagen beginnt schon bei den Fischerhütten ein Streifen mehr oder minder verkrüppelter Kiefern.

Die westlich vom Fischlande verlaufende Dünenkette ist vor der Rostocker Heide stellenweise durch Steilufer unterbrochen, geht dann aber über in die Dünen der Nehrung, die den Breitling, das von der Warnow gebildete Haff, von der Ostsee trennt.

Anhang zu Band XII.

Alphabetisches Verzeichnis der in den Jahresberichten und in den Wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen (Neue Folge) von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel von 1871—1910 veröffentlichten Arbeiten.

1. Alphabetisches Verzeichniss der in den Berichten der Commission zur Untersuchung der Deutschen Meere in Kiel (1.—6. Bericht 1871—1891; Berlin bei Wiegandt & Hempel, später Hempel & Parey, darauf Paul Parey) enthaltenen Arbeiten pag. III—V

2. Alphabetisches Verzeichniss der in den Bänden I—XII der Wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen, Abteilung Kiel („Heft 2" von Band I und II, „Abteilung Kiel" von Band III ab; Kiel und Leipzig bei Lipsius & Tischer) enthaltenen Arbeiten . . . . . „ V—VIII

Alphabetisches Verzeichnis der in den Berichten und in den Wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel von 1871—1910 veröffentlichten Arbeiten.

(1871—1891 Berichte, Jahrgang 1—21; 1896—1910 Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, Neue Folge, Abt. Kiel, Jahrgang 22—40 der ganzen Folge.)

1. Alphabetisches Verzeichniss der in den Berichten der Commission zur Untersuchung der Deutschen Meere in Kiel (1871—1891, Berlin bei Wiegandt & Hempel, später Hempel & Parey, darauf Paul Parey) enthaltenen Arbeiten.

Apstein, C. Die während der Fahrt zur Untersuchung der Nordsee vom 6.—10. August 1889 zwischen Norderney und Helgoland gesammelten Thiere — *1893, Jahresbericht für 1887/91* (Jahrg. 17—21) . . pag. 191—198

Behrens, T. H. Die Untersuchung der Grundproben der Pommerania-Expedition — *1873, Jahresbericht für 1871* „ 57—63

Böhmig, L. Über Turbellarien der östlichen Ostsee — *1893, Jahresbericht für 1887/91* (Jahrg. 17—21), Heft 3 „ 205—206

Brandt, K., in: Die Expedition der Sektion für Küsten- und Hochseefischerei in der östlichen Ostsee. Die auf der Expedition gesammelten Thiere — *1893, Jahresbericht für 1887/91* (Jahrg. 17—21), Heft 2 . „ 141—148

Bütschli, O. und **Möbius, K.,** in: Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt 1872. IV. Echinodermata — *1875, Jahresbericht für 1872/73* . . . . . „ 143—152

Dahl, Fr. Untersuchung über die Thierwelt der Unterelbe — *1893, Jahresbericht für 1887/91* (Jahrg. 17—21), Heft 3 . . . . . „ 149—186

Flögel, J. H. L., in: Botanische Untersuchungen der Pommerania-Expedition. C. Diatomaceae der Grundproben — *1873, Jahresbericht für 1871* . . . . . „ 85—95

Giesbrecht, Wilh. Die freilebenden Copepoden der Kieler Föhrde — *1882, Jahresbericht für 1877/81* (Jahrgang 7—11) . . . . . „ 87—168

Haeckel, E., in: Die faunistischen Untersuchungen der Pommerania-Expedition. C. Die auf der Fahrt nach Arendal gefangenen Thiere. Calcispongiae — *1873, Jahresbericht für 1871* . . . . . „ 149

Heincke, Fr. und **Möbius K.,** in: Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt 1872. XI. Pisces — *1875, Jahresbericht für 1872/73* . . . . . „ 311—316

Heincke, Fr. Die Varietäten des Herings — *1878, Jahresbericht für 1874/76* . . . . . „ 37—132

„ „ Die Varietäten des Herings, II. Theil — *1882, Jahresbericht für 1877/81* (Jahrg. 7—11) . . . . „ 1—86

Hensen, V. Über den Fischfang auf der Expedition der Pommerania — *1873, Jahresbericht für 1871* . . . . „ 155—159

„ „ Über die Befischung der deutschen Küsten — *1875, Jahresbericht für 1872/73* . . . . . „ 341—380

„ „ Resultate der statistischen Beobachtungen über die Fischerei an den deutschen Küsten — *1878, Jahresbericht für 1874/76* . . . . . „ 133—172

„ „ Über die Bestimmung des Plankton's oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren; nebst Anhang — *1887, Jahresbericht für 1882/86* (Jahrg. 12—16) . . . . . „ 1—108

„ „ in: Die Expedition der Sektion für Küsten- und Hochseefischerei in der östlichen Ostsee. Das Plankton der östlichen Ostsee — *1893, Jahresbericht für 1887/91* (Jahrg. 17—21), Heft 2 . . . . . „ 104—138

Jacobsen, O., in: Physikalisch-chemische Untersuchungen der Pommerania-Expedition. C. Die Beobachtungen auf der Expedition 1871 — *1873, Jahresbericht für 1871* . . . . . pag. 37—56
„ „ in: Bericht über die Nordseefahrt 1872. II. Über die Luft des Meerwassers — *1875, Jahresbericht für 1872/73* . . . . . „ 43—58
„ „ Beiträge zur Chemie des Meerwassers — *1878, Jahresbericht für 1874/76* . . . . . „ 287—294
Jessen, C., in: Botanische Untersuchungen der Pommerania-Expedition. B. Botanische Untersuchungen der Pommerania-Expedition vom 3. bis 24. August nebst Untersuchungen an der Ostküste von Nordschleswig vom 28. September bis 1. Oktober — *1873, Jahresbericht für 1871* . . . . . „ 161—164
Karsten, Gust., in: Physikalisch-chemische Untersuchungen der Pommerania-Expedition. A. Frühere Untersuchungen. Das angenommene Beobachtungssystem und die Instrumente — *1873, Jahresbericht für 1871* „ 1—8
„ „ in: Physikalisch-chemische Untersuchungen der Pommerania-Expedition. B. Die Beobachtungen an den Ostseestationen — *1873, Jahresbericht für 1871* . . . . . „ 9—36
„ „ Die physikalischen Beobachtungen an den Stationen der deutschen Ostsee- und Nordsee-Küsten 1872 u. 1873 und Beobachtungen über die Wassertemperaturen bei der Expedition im Jahre 1871 — *1875, Jahresbericht für 1872/73* . . . . . „ 317—340
„ „ Die Beobachtungen über die physikalischen Eigenschaften des Wassers der Ostsee und Nordsee — *1878, Jahresbericht für 1874/76* . . . . . „ 253—285
„ „ Die Beobachtungen an den Küstenstationen — *1887, Jahresberichte für 1882/86* (Jahrg. 12—16) „ 135—157
„ „ Dr. Heinrich Adolph Meyer — *1893, Jahresbericht für 1887/91* (Jahrg. 17—21), Heft 3 . . . „ 187—188
„ „ Die Beobachtungen an den Ostseestationen 1887—1890 — *1893, Jahresbericht für 1887/91* (Jahrg. 17—21), Heft 3 . . . . . „ 207—228
Kirchenpauer in: Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt 1872. VI. Bryozoa — *1875, Jahresbericht für 1872/73* „ 173—196
Kupffer, K., in: Die faunistischen Untersuchungen der Pommerania-Expedition. C. Die auf der Fahrt nach Arendal gefangenen Thiere. Annelidae — *1873, Jahresbericht für 1871* . . . . . „ 150—152
„ „ in: Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt 1872. VII. Tunicata — *1875, Jahresbericht für 1872/73* „ 197—228
„ „ Über Laichen und Entwicklung des Herings in der westlichen Ostsee — *1878, Jahresbericht für 1874/76* . . . . . „ 23—35
„ „ Die Entwicklung des Herings im Ei — *1878, Jahresbericht für 1874/76* . . . . . „ 175—226
Lenz, H. Anhang II des 1ten Jahresberichtes: Verzeichniss der in der Travemünder Bucht beobachteten Algen — *1873, Jahresbericht für 1871* . . . . . „ 177
„ „ Die wirbellosen Thiere der Travemünder Bucht, Theil I — *1878, Jahresbericht für 1874/76*, Anhang . „ 1—24
„ „ Die wirbellosen Thiere der Travemünder Bucht, Theil II — *1882, Jahresbericht für 1877/81* (Jahrg. 7—11) . . . . . „ 169—184
Lohmann, H. Bemerkungen zu den auf der Holsatiafahrt 1887 gesammelten Halacarinen — *1893, Jahresbericht für 1887/91* (Jahrg. 17—21), Heft 3 . . . . . „ 199—204
Magnus, P., in: Botanische Untersuchungen der Pommerania-Expedition. A. Die botanischen Ergebnisse der Expedition vom 16. Juni bis 2. August 1871 — *1873, Jahresbericht für 1871* . . . . . „ 65—83
„ „ in: Bericht über die Nordseefahrt 1872. Die botanischen Ergebnisse der Nordseefahrt — *1875, Jahresbericht für 1872/73* . . . . . „ 59—80
Metzger, A., in: Anhang I des 1ten Jahresberichtes. Physikalische und faunistische Untersuchungen in der Nordsee während des Sommers 1871 — *1873, Jahresbericht für 1871* . . . . . „ 165—176
„ „ und **Meyer, H. A.** in: Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt 1872. VIII. Mollusca — *1875, Jahresbericht für 1872/73* . . . . . „ 229—268
„ „ in: Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt 1872. X. Crustaceen aus den Ordnungen Edriophthalmata und Podophthalmata — *1875, Jahresbericht für 1872/73* . . . . . „ 277—310
Meyer, H. A., in: Bericht über die Nordseefahrt 1872. I. Zur Physik des Meeres. Beobachtungen über Meeresströmungen, Temperatur und spezifisches Gewicht des Meerwassers während der Nordseefahrt vom 21. Juli bis 9. September 1872 — *1875, Jahresbericht für 1872/73* . . . . . „ 1—42
„ „ „ und **Metzger,** in: Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt 1872. VIII. Mollusca — *1875, Jahresbericht für 1872/73* . . . . . „ 229—268
„ „ „ Beobachtungen über das Wachsthum des Herings im westlichen Theile der Ostsee — *1878, Jahresbericht für 1874/76* . . . . . „ 227—252
Möbius, K., in: Die faunistischen Untersuchungen der Pommerania-Expedition. A. Die wirbellosen Thiere der Ostsee, mit Unterstützung von K. Kupffer, E. Haeckel, O. Schmidt und O. Bütschli — *1873, Jahresbericht für 1871* . . . . . „ 97—144
„ „ in: Die faunistischen Untersuchungen der Pommerania-Expedition. B. Die Fische, welche während der Pommeraniafahrt in der Ostsee beobachtet wurden — *1873, Jahresbericht für 1871* . . . . „ 145—147
„ „ in: Die faunistischen Untersuchungen der Pommerania-Expedition. C. Die auf der Fahrt nach Arendal gefangenen Thiere. Coelenterata, Echinodermata, Bryozoa — *1873, Jahresbericht für 1871* . „ 149—150

Möbius, K., in: Die faunistischen Untersuchungen der Pommerania-Expedition. C. Die auf der Fahrt nach Arendal gefangenen Tiere. Crustacea, Pycnogonidae, Mollusca und Pisces — *1873, Jahresbericht für 1871* . . . . . pag. 153—154
„ „ und **Bütschli, O.,** in: Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt 1872. IV. Echinodermata — *1875, Jahresbericht für 1872/73* . . . . . „ 143—152
„ „ in: Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt 1872. V. Vermes — *1875, Jahresbericht für 1872/73* „ 153—172
„ „ in: Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt 1872. IX. Copepoda und Cladocera — *1875, Jahresbericht für 1872/73* . . . . . „ 269—276
„ „ und **Heincke, Fr.,** in: Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt 1872. XI. Pisces — *1875, Jahresbericht für 1872/73* . . . . . „ 311—316
„ „ Untersuchung über die Nahrung der Heringe im Jahre 1875—1876 — *1878, Jahresbericht für 1874/76* „ 173—174
„ „ Systematische Darstellung der Thiere des Plankton's, gewonnen in der westlichen Ostsee und auf einer Fahrt von Kiel in den atlantischen Ocean — *1887, Jahresbericht für 1882/86* (Jahrg. 12—16) „ 109—126
„ „ Bericht über Untersuchungen der Geschlechtsdrüsen weiblicher und männlicher Aale — *1887, Jahresbericht für 1882/86* (Jahrg. 12—16) . . . . . „ 127—134
Reinke, J., Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Antheils — *1893, Jahresbericht für 1887/91* (Jahrg. 17—21), Heft 1 . . . . . pag. I—XII u. „ 1—103
„ „ in: Die Expedition der Sektion für Küsten- und Hochseefischerei in der östlichen Ostsee. Verzeichniss der heraufbeförderten Algen — *1893, Jahresbericht für 1887/91* (Jahrg. 17—21), Heft 2 . . „ 139—140
„ „ Eine botanische Expedition in der Nordsee — *1893, Jahresbericht für 1887/91* (Jahrg. 17—21), Heft 3 „ 187—188
Reinbold, Th. Untersuchung des Borkum-Riffgrundes — *1893, Jahresbericht für 1887/91* (Jahrg. 17—21), Heft 3 „ 189—190
„ „ Bericht über die im Juni 1892 ausgeführte botanische Untersuchung einiger Distrikte der Schleswig-Holsteinischen Nordseeküste — *1893, Jahresbericht für 1887/91* (Jahrg. 17—21), Heft 3 . . „ 251—252
Schmidt, Ad., in: Bericht über die Nordseefahrt 1872. Die Diatomaceen aus den Grundproben der Nordseefahrt — *1875, Jahresbericht für 1872/73* . . . . . „ 81—96
Schmidt, O., in: Die faunistischen Untersuchungen der Pommeraniafahrt. C. Die auf der Fahrt nach Arendal gefangenen Thiere. Silicispongiae — *1873, Jahresbericht für 1871* . . . . . „ 147—148
„ „ in: Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt 1872. II. Spongien — *1875, Jahresbericht für 1872/73* „ 115—120
Schulze, F. E., in: Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt 1872. I. Rhizopoden — *1875, Jahresbericht für 1872/73* „ 97—114
„ „ „ in: Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt 1872. III. Coelenteraten — *1875, Jahresbericht für 1872/73* . . . . . „ 121—142
Weber, Leonhard. Über die Temperatur der Maximaldichtigkeit für destillirtes Wasser und Meerwasser — *1878, Jahresbericht für 1874/76* . . . . . „ 1—22

Verzeichniss der Bücher und Karten in der Bibliothek der Kommission — *1893, Jahresbericht für 1887/91* (Jahrg. 17—21), Heft 3 . . . . . „ 229—250
Vorbericht der Kommission zum 1ten Jahresberichte — *1873, Jahresbericht für 1871* . . . . . „ V—XI
„ „ „ „ Jahresbericht für die Jahre 1872—1873 — *1875, Jahresbericht für 1872/73* . . „ V—VI
„ „ „ „ Jahresbericht für die Jahre 1874—1876 — *1878, Jahresbericht für 1874/76* . . „ II—III
„ „ „ „ Bericht für die Jahre 1877—1881 — *1882, Bericht für 1877—1881* . . . . . „ III—IX
„ „ „ „ Bericht für die Jahre 1882—1886 — *1887, Bericht für 1882—1886* . . . . . „ V—VIII

---

2. Alphabethisches Verzeichnis der in den

Bänden I—XII der Wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen, Neue Folge, Abteilung Kiel

(Kiel und Leipzig bei Lipsius & Tischer) **enthaltenen Arbeiten**

(Heft 2 von Bd. I u. II, Abteilung Kiel von Bd. III ab).

Apstein, C. und **Hensen, V.** Die Nordsee-Expedition 1895 des Deutschen Seefischerei-Vereins. Über die Eimenge der im Winter laichenden Fische — *1897,* Bd. II, Heft 2 . . . . . pag. 1—98
Apstein C. Plankton in Rügenschen Gewässern — *1901,* Bd. V, Heft 2 . . . . . „ 39—46
„ „ Junge Butt (Schollen, Pleuronectes platessa) in der Ostsee — *1905,* Bd. VIII . . . . . „ 1—26
„ „ Die Schätzungsmethode in der Planktonforschung — *1905,* Bd. VIII . . . . . „ 103—124
„ „ Plankton in Nord- und Ostsee auf den deutschen Terminfahrten, I. Teil (Volumina 1903) — *1906,* Bd. IX „ 1—26

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE MASS.

Apstein, C. Lebensgeschichte von Mysis mixta Lillj. in der Ostsee — *1906*, Bd. IX . . . . . pag. 239—260
„ „ Pyrocystis lunula und ihre Fortpflanzung — *1906*, Bd. IX . . . . . „ 261—272
„ „ Chaetoceras gracile Schütt und Chaetoceras vistulae n. sp. — *1910*, Bd. XI . . . . . „ 133—138
„ „ Biologische Studie über Ceratium tripos var. subsalsa Ostf. — *1911*, Bd. XII . . . . . „ 135—162
„ „ Synchaetophagus balticus, ein in Synchaeta lebender Pilz — *1911*, Bd. XII . . . . . „ 163—166
Baur, E. Über zwei denitrificirende Bakterien aus der Ostsee — *1902*, Bd. VI . . . . . „ 9—22
Brandt, K. Über das Stettiner Haff — *1896*, Bd. I, Heft 2 . . . . . „ 105—144
„ „ Beiträge zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung des Planktons — *1898*, Bd. III . . . . . „ 43—90
„ „ Über den Stoffwechsel im Meere — *1899*, Bd. IV . . . . . „ 213—230
„ „ Über den Stoffwechsel im Meere, 2. Abhandlung — *1902*, Bd. VI . . . . . „ 23—80
Breckner, A. und **Süßbach, S.** Die Seeigel, Seesterne und Schlangensterne der Nord- und Ostsee — *1911*, Bd. XII „ 167—302
Büttner, J. Die farbigen Flagellaten des Kieler Hafens — *1911*, Bd. XII . . . . . „ 119—134
Castens, G. Untersuchungen über die Strömungen des Atlantischen Ozeans. Die Dichte- und Windverhältnisse — *1905*, Bd. VIII . . . . . „ 239—276
Darbishire, O. V. Die Phyllophora-Arten der westlichen Ostsee deutschen Antheils — *1896*, Bd. I, Heft 2 . . . „ 7—46
„ „ „ und **Reinke, J.** Untersuchungen über den Pflanzenwuchs in der östlichen Ostsee II — *1898*, Bd. III . . . . . „ 17—24
„ „ „ Über Bangia pumila Aresch., eine endemische Alge der östlichen Ostsee — *1898*, Bd. III . . „ 25—32
„ „ „ und **Reinke, J.** Notiz über die marine Vegetation des Kaiser Wilhelm-Kanals im August 1896 — *1898*, Bd. III . . . . . „ 33—36
Driever, H. Das Ostseeplankton der 4 deutschen Terminfahrten im Jahre 1905 — *1908*, Bd. X . . . . . „ 106—128
Duncker, G. Variation und Verwandtschaft von Pleuronectes flexus L. und Pl. platesca L. — *1896*, Bd. I, Heft 2 „ 47—104
Eichelbaum, Eb. Über Nahrung und Ernährungsorgane von Echinodermen — *1910*, Bd. XI . . . . . „ 187—276
Feitel, R. Beiträge zur Kenntniss denitrifizirender Meeresbakterien — *1903*, Bd. VII . . . . . „ 89—106
Forch, C., Knudsen, M. und **Sörensen, S.** Bericht über die chemische und physikalische Untersuchung des Seewassers und die Aufstellung der neuen hydrographischen Tabellen — *1902*, Bd. VI . . . . . „ 123—184
Hensen, V. und **Apstein, C.** Die Nordsee-Expedition 1895 des Deutschen Seefischerei-Vereins. Über die Eimenge der im Winter laichenden Fische — *1897*, Bd. II, Heft 2 . . . . . „ 1—98
„ „ Über ein Verfahren mit dem Planktonnetz oceanische Strömungen auszumessen — *1899*, Bd. IV . . . „ 1—16
„ „ Bemerkung zu vorstehender Arbeit (d. h.: Reibisch, J., Über die Eizahl bei Pleuronectes platessa und die Altersbestimmung dieser Form aus den Otolithen) — *1899*, Bd. IV . . . . . „ 249—253
„ „ Über die quantitative Bestimmung der kleineren Planktonorganismen und über den Diagonal-Zug mittelst geeigneter Netzformen — *1901*, Bd. V, Heft 2 . . . . . „ 69—84
„ „ Ergänzungen und Berichtigungen zu den Befunden über die im Anfang des Jahres 1895 in der Nordsee treibend gefundenen Fischeier — *1901*, Bd. V, Heft 2 . . . . . „ 157—170
„ „ Nachtrag zu der Arbeit über die quantitative Untersuchung der kleineren Planktonorganismen in Bd. V der wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen — *1902*, Bd. VI . . . . . „ 233—234
Hinze, G. Untersuchungen über den Bau von Beggiatoa mirabilis Cohn — *1902*, Bd. VI . . . . . „ 185—212
Jenkins, J. Altersbestimmung durch Otolithen bei den Clupeiden — *1902*, Bd. VI . . . . . „ 81—122
Karsten, George. Die Formveränderungen von Sceletonema costatum (Grev.) Grun. und ihre Abhängigkeit von äußeren Faktoren — *1898*, Bd. III . . . . . „ 5—10
„ „ Rhodomonas baltica N. g. et sp. — *1898*, Bd. III . . . . . „ 15—16
„ „ Die Diatomeen der Kieler Bucht — *1899*, Bd. IV . . . . . „ 17—206
Karsten, Gustav. Die Physikalischen Beobachtungen an den Stationen — *1896*, Bd. I, Heft 2 . . . . . „ 145—180
Keding, M. Weitere Untersuchungen über stickstoffbindende Bakterien — *1906*, Bd. IX . . . . . „ 273—308
Keutner, J. Über das Vorkommen und die Verbreitung stickstoffbindender Bakterien im Meere — *1905*, Bd. VIII „ 27—56
Knudsen, M., Forch, C. und **Sörensen, S.** Bericht über die chemische und physikalische Untersuchung des Seewassers und die Aufstellung der neuen hydrographischen Tabellen — *1902*, Bd. VI . . . . . „ 123—184
Kohlmann, R. Beiträge zur Kenntniss der Strömungen der westlichen Ostsee — *1905*, Bd. VIII . . . . . „ 189—238
Kraefft, Fr. Über das Plankton in Ost- und Nordsee und den Verbindungsgebieten, mit besonderer Berücksichtigung der Copepoden — *1910*, Bd. XI . . . . . „ 29—108
Krüger, A. Untersuchungen über das Pankreas der Knochenfische — *1905*, Bd. VIII . . . . . „ 57—80
Krümmel, O. Neue Beiträge zur Kenntniss des Aräometers — *1901*, Bd. V, Heft 2 . . . . . „ 9—38
„ „ und **Ruppin, E.** Über die innere Reibung des Seewassers — *1906*, Bd. IX . . . . . „ 27—36
Kuhlgatz, Th. Untersuchungen über die Fauna der Schwentinemündung, mit besonderer Berücksichtigung der Copepoden des Planktons — *1898*, Bd. III . . . . . „ 91—155
Küppers, E. Physikalische und mineralogisch-geologische Untersuchung an Bodenproben aus Ost- und Nordsee — *1908*, Bd. X . . . . . „ 1—12
Laackmann, H. Ungeschlechtliche und geschlechtliche Fortpflanzung der Tintinnen — *1908*, Bd. X . . . . . „ 13—38

Lehmann, E. Beitrag zur Kenntniss von Chantransia efflorescens J. Ag. sp. — *1902*, Bd. VI . . . . . pag. 1—8
Leschke, M. Beiträge zur Kenntniss der pelagischen Polychaetenlarven der Kieler Föhrde — *1903*, Bd. VII . . . „ 107—136
Lohmann, H. Über das Fischen mit Netzen aus Müllergaze Nr. 20 zu dem Zwecke quantitativer Untersuchungen des Auftriebs — *1901*, Bd. V, Heft 2 . . . . . „ 47—68
„ „ Neue Untersuchungen über den Reichthum des Meeres an Plankton und über die Brauchbarkeit der verschiedenen Fangmethoden — *1903*, Bd. VII . . . . . „ 1—88
„ „ Untersuchungen zur Feststellung des vollständigen Gehaltes des Meeres an Plankton — *1908*, Bd. X „ 129—370
Merkle, H. Untersuchungen an Tintinnodeen der Ost- und Nordsee — *1910*, Bd. XI . . . . . „ 139—186
„ „ Das Plankton der deutschen Ostseefahrt Juli—August 1907 — *1910*, Bd. XI . . . . . „ 321—346
Mielck, W. Acanthometren von Neu-Pommern — *1908*, Bd. X . . . . . „ 39—105
Oberg, M. Die Metamorphose der Plankton-Copepoden der Kieler Bucht — *1906*, Bd. IX . . . . . „ 37—103
Raben, E. Über quantitative Bestimmung von Stickstoffverbindungen im Meerwasser nebst einem Anhang über die quantitative Bestimmung der im Meerwasser gelösten Kieselsäure — *1905*, Bd. VIII . . . . „ 81—102
„ „ Weitere Mitteilungen über quantitative Bestimmungen von Stickstoffverbindungen und von gelöster Kieselsäure im Meerwasser — *1905*, Bd. VIII . . . . . „ 277—287
„ „ Ist organisch gebundener Kohlenstoff in nennenswerter Menge im Meerwasser gelöst vorhanden? — *1910*, Bd. XI . . . . . „ 109—118
„ „ Dritte Mitteilung über quantitative Bestimmungen von Stickstoffverbindungen und von gelöster Kieselsäure im Meerwasser — *1910*, Bd. XI . . . . . „ 303—320
Rauschenplat, Ernst. Über die Nahrung von Thieren aus der Kieler Bucht — *1901*, Bd. V, Heft 2 . . . . . „ 85—156
Reibisch, Joh. Über die Eizahl bei Pleuronectes platessa und die Altersbestimmung dieser Form aus den Otolithen — *1899*, Bd. IV . . . . . „ 231—248
„ „ Über den Einfluß der Temperatur auf die Entwickelung von Fischeiern — *1902*, Bd. VI . . . . „ 213—232
„ „ Faunistisch-biologische Untersuchungen über Amphipoden der Nordsee, I. Teil — *1905*, Bd. VIII . „ 145—188
„ „ Faunistisch-biologische Untersuchungen über Amphipoden der Nordsee, II. Teil — *1906*, Bd. IX . „ 185—238
Reinke, J. Zur Algenflora der westlichen Ostsee — *1896*, Bd. I, Heft 2 . . . . . „ 1—6
„ „ Untersuchungen über den Pflanzenwuchs in der östlichen Ostsee — *1897*, Bd. II, Heft 2 . . . . . „ 99—101
„ „ Eine neue Alge des Planktons — *1898*, Bd. III . . . . . „ 1—4
„ „ und **Darbishire, O. V.** Untersuchungen über den Pflanzenwuchs in der östlichen Ostsee II — *1898*, Bd. III „ 17—24
„ „ und **Darbishire, O. V.** Notiz über die marine Vegetation des Kaiser Wilhelm-Kanals im August 1896 — *1898*, Bd. III . . . . . „ 33—36
„ „ Über das Leuchten von Ceratium tripos — *1898*, Bd. III . . . . . „ 37—42
„ „ Untersuchungen über den Pflanzenwuchs in der östlichen Ostsee — *1899*, Bd. IV . . . . . „ 207—212
„ „ Über Caulerpa. Ein Beitrag zur Biologie der Meeresorganismen — *1901*, Bd. V, Heft 1 . . . . . „ 1—96
„ „ Untersuchungen über den Pflanzenwuchs in der östlichen Ostsee, IV — *1901*, Bd. V, Heft 2 . . . . „ 1—8
„ „ Botanisch-geologische Streifzüge an den Küsten des Herzogtums Schleswig — *1905*, Bd. VIII, Ergänzungsheft . . . . . „ 1—157
„ „ Studien über die Dünen unserer Ostseeküste — *1911*, Bd. XII . . . . . „ 315—330
Ruppin, E. Beiträge zur Bestimmung der im Meerwasser gelösten Gase — *1903*, Bd. VII . . . . . „ 137—145
„ „ Zweiter Beitrag zur Bestimmung und Verwertung des Gasgehaltes des Meerwassers — *1905*, Bd. VIII „ 125—135
„ „ und **Krümmel, O.**, Über die innere Reibung des Seewassers — *1906*, Bd. IX . . . . . „ 27—36
„ „ Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit des Meerwassers und Umkippthermometer als Tiefenmesser — *1906*, Bd. IX . . . . . „ 177—184
„ „ Bestimmung von Cl, SO_3 und σ_0 in den aus Kristiania eingesandten Kontrollproben — *1910*, Bd. XI . „ 119—132
„ „ Die Alkalinität des Meerwassers. Meerwasser, Kohlensäure, kohlensaurer Kalk, ein System von 3 Bestandteilen nach der Phasenregel — *1910*, Bd. XI . . . . . „ 277—302
Schrader, E. Lamellibranchiaten der Nordsee — *1911*, Bd. XII . . . . . „ 1—72
Schüler, Joh. Über die Ernährungsbedingungen einiger Flagellaten des Meerwassers — *1910*, Bd. XI . . . . . „ 347—365
Sörensen, S., Knudsen, M. und **Forch, C.** Bericht über die chemische und physikalische Untersuchung des Seewassers und die Aufstellung der neuen hydrographischeu Tabellen — *1902*, Bd. VI . . . . . „ 123—184
Spethmann, H. Studien über die Bodenzusammensetzung der baltischen Depression vom Kattegat bis zur Insel Gotland — *1911*, Bd. XII . . . . . „ 303—314
Süßbach, S. und **Breckner, A.** Die Seeigel, Seesterne und Schlangensterne der Nord- und Ostsee — *1911*, Bd. XII „ 167—302
Thomsen, P. Über das Vorkommen von Nitrobakterien im Meere — *1910*, Bd. XI . . . . . „ 1—28
Wegemann, G. Die vertikale Temperaturverteilung im Weltmeere durch Wärmeleitung — *1905*, Bd. VIII . . . „ 135—144
Zirwas, Cl. Die Isopoden der Nordsee — *1911*, Bd. XII . . . . . „ 73—118

Alphabetisches Verzeichnis der in den Jahresberichten (1871—1891) der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel enthaltenen Arbeiten — *1911*, Bd. XII, Anhang . . . . . „ III—V

Alphabetisches Verzeichnis der in den Bänden I—XII der Wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen Abteilung Kiel enthaltenen Arbeiten („Heft 2" von Bd. I und II, „Abteilung Kiel" von Bd. III ab) — *1911*, Bd. XII, Anhang . . . . . pag. V—VIII

Karsten, Gustav † — *1901*, Bd. V . . . . . „ III—IV

Nachtrag zum Verzeichnis der Bücher in der Bibliothek der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere (cfr. Jahresbericht für 1887/91, Heft 3, pag. 229—250) — *1896*, Bd. I, Heft 2 „ 181—191

Vorbericht zu der neuen Folge der Druckschriften (Übersicht über die bisherige Thätigkeit der Kommission für die Jahre 1887—1895) — *1896*, Bd. I, Heft 2 . . . . . „ V—XIII

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen

herausgegeben

von der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel

und der

Biologischen Anstalt auf Helgoland.

Im Auftrage des

Königl. Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten und des Königl. Ministeriums der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten.

Neue Folge. Zwölfter Band.

Abteilung Kiel.

Mit 2 Tafeln, 49 Figuren und 15 Karten im Text.

Kiel und Leipzig.
Verlag von Lipsius & Tischer.
1911.

Verlag von Lipsius & Tischer in Kiel und Leipzig.

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen.

Herausgegeben von der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel

und der

Biologischen Anstalt auf Helgoland.

Neue Folge. Gr. 4°.

Band I, Heft 1. 1894. VI, 404 Seiten mit 7 Tafeln und 41 Figuren im Text. *M.* 30.—.
do. Heft 2. 1896. XIII, III, 191 S. mit 71 Abbildungen im Text, 8 Tabellen, 4 Tafeln und 1 Karte. *M.* 20.—.
Band II, Heft 1, Abt. 1. 1896. 324 Seiten mit 6 Tafeln und 4 Figuren im Text. *M.* 25.—.
do. do. Abt. 2. 1897. III, 255 Seiten mit 19 Tafeln und 32 Figuren im Text. *M.* 35.—.
do. Heft 2. 1897. 101 Seiten mit 20 Tafeln und 4 Figuren im Text. *M.* 16.—.
Band III, Abt. Helgoland, Heft 1. 1899. 125 Seiten mit 8 Tafeln und 46 Figuren im Text. *M.* 20.—.
do. do. Heft 2. 1900. III, 280 Seiten mit 6 Tafeln, 20 Figuren im Text und zahlreichen Tabellen. *M.* 30.—.
do. Abt. Kiel. 1898. III, 157 Seiten mit 3 Tafeln und 12 Figuren im Text. *M.* 16.—.
Band IV, Abt. Helgoland, Heft 1. 1900. 140 Seiten mit 2 Tafeln und 11 Figuren im Text. *M.* 15.—.
do. do. Heft 2. 1900. III, 123 Seiten mit 8 Tafeln, 1 Karte und 4 Figuren im Text. *M.* 20.—.
do. Abt. Kiel. 1899. III, 253 Seiten mit 1 Tafel und 226 Figuren im Text. *M.* 20.—.
Band V, Abt. Helgoland, Heft 1. 1902. 56 Seiten mit 3 Tafeln und 11 Figuren im Text. *M.* 6.—.
do. do. Heft 2. 1904. 59 Seiten mit 8 Figuren im Text. *M.* 5.—.
do. Abt. Kiel, Heft 1. 1900. 96 Seiten mit 1 Tafel, 1 Karte und 183 Figuren im Text. *M.* 8.—.
do. do. Heft 2. 1901. III, 170 S. mit 1 Tafel, 1 Karte und 96 Figuren im Text. *M.* 16.—.
Band VI, Abt. Kiel. 1902. 234 Seiten mit 6 Tafeln und 14 Figuren im Text. *M.* 20.—.
do. Abt. Helgoland, Heft 1. 1904. 126 Seiten mit 2 Tafeln und 17 Abbildungen im Text. *M.* 10.—.
do. do. Heft 2. 1904. 72 Seiten mit 14 Tafeln und 1 Abbildung im Text. *M.* 15.—.
Band VII, Abt. Helgoland, Heft 1. 1905. 78 Seiten mit 3 Tafeln und 5 Abbildungen im Text. *M.* 8.—.
do. do. Heft 2. 1906. 138 Seiten mit 4 Karten und 11 Abbildungen im Text. *M.* 10.—.
do. Abt. Kiel. 1903. III, 145 Seiten mit 7 Tafeln und 1 Figur. *M.* 14.—.
Band VIII, Abt. Helgoland, Heft 1. 1906. 127 Seiten mit 3 Tafeln und 54 Abbildungen im Text. *M.* 10.—.
do. Abt. Kiel. Ergänzungsheft 1903, IV, 157 Seiten mit 257 Abbildungen im Text. *M.* 15.—.
do. do. 1905. 287 Seiten mit 5 Tafeln, 4 Karten, 15 graph. Darstellungen, 31 Tabellen u. 286 Figuren u. Karten im Text. *M.* 30.—.
Band IX, Abt. Helgoland, Heft 1. 1909. 141 Seiten mit 18 Tafeln und 18 Figuren im Text. *M.* 25.—.
do. Abt. Helgoland, Heft 2. 1910. 92 Seiten mit 1 Tafel, 7 Karten und 13 Abbildungen im Text. *M.* 15.—.
do. Abt. Kiel. 1906. 307 Seiten mit 10 Tafeln, 13 Tabellen u. mit 5 Karten, 14 graphischen Darstellungen u. 12 Figuren im Text. *M.* 26.—.
Band X, Abt. Kiel. 1908. 370 Seiten mit 17 Tafeln, 8 Tabellen und 51 Figuren im Text. *M.* 40.—.
do. do. Ergänzungsheft 1909. II, 79 Seiten mit 143 Abbildungen im Text. *M.* 10.—.
Band XI, Abt. Kiel. 1910. IV, 365 Seiten mit 4 Tafeln, 39 Figuren im Text, 3 Karten und 5 Tabellen. *M.* 30.—.

Jahresbericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere.

I. Jahrgang 1871. Mit 1 Seekarte und 1 Tafel Abbildungen. 1873. Fol. (178 S.) *M.* 15.—.
II./III. Jahrgang 1872, 1873. Mit 1 Seekarte, 16 Kupfertafeln und 9 Karten zur Fischerei-Statistik. 1875. Fol. (380 S.) *M.* 40.—.

Sonderausgaben:

Physik des Meeres. Von Dr. H. A. Meyer. . . . . *M.* 6. .
Luft des Meerwassers. Von Dr. O. Jacobsen. . . . . „ 2. .
Botanische Ergebnisse. Von Dr. P. Magnus. . . . . „ 1. .
Zoologische Ergebnisse. Mit 6 Tafeln. . . . . „ 20.—.
Physikalische Beobachtungen. Von Dr. G. Karsten. . . . *M.* 2.—.
Beltschung der deutschen Küsten. Von Dr. V. Hensen. . „ 10.—.
Die Diatomaceen. Von Ad. Schmidt. 1. Folge. Mit 3 Kupfertafeln. . . . . „ 4.—.

IV.—VI. Jahrgang 1874, 1875, 1876. Mit 10 Tafeln und 1 graph. Darstellung. 1878. Fol. (294 und 24 S.) *M.* 36.—

sowie die Fortsetzung davon unter dem Titel:

Bericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel.

Vierter Bericht für die Jahre 1877—1881. 1884. Fol. (382 S.) *M.* 49.—.
I. Abteilung 1882. (184 S.) „ 25.—.
II. „ 1883. (128 S.) „ 12.—.
III. „ 1884. (70 S.) „ 12.—.

Fünfter Bericht für die Jahre 1885—1886. 1887. (158 S.) *M.* 25.—.
Sechster Bericht für die Jahre 1887—1891. 1. Heft 1889. (XI, 102 S.) „ 12.—.
„ „ „ „ „ „ „ 2. „ 1890. (46 S.) „ 5.—.
„ „ „ „ „ „ „ 3. „ 1893. (108 S.) „ 10.—.

Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten.

Jährlich 12 Hefte. Quer-Folio. **Jahrgang 1873—1883.** à Jahrg. *M.* 12.—.

Atlas deutscher Meeresalgen.

Von Professor Dr. **Reinke** in Kiel.

1. Heft 1889. Fol. (38 S. und 25 Taf.) *M.* 30.—. **2. Heft, Lfg. 1 und 2, 1891.** Fol. (20 S. und 10 Taf.) *M.* 12.—.
2. Heft, Lfg. 3—5, 1892. Fol. (20 S. und 15 Taf.) *M.* 18.—.

Biologische Beobachtungen bei künstlicher Aufzucht des Herings der westlichen Ostsee.

Von Dr. **H. A. Meyer.**

Im Anschluß an die Abhandlung VII im IV.—VI. Jahresberichte der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. 8°. (20 S.) *M.* 1.—.

Gemeinfaßliche Mitteilungen aus den Untersuchungen der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere.

Herausgegeben im Auftrage des Königlichen Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten.
Mit 1 lithographischen Tafel. 1880. 8°. (56 S.) *M.* 1.50.

Die Fische der Ostsee.

Von Dr. **K. Möbius** und **Fr. Heincke.**

Mit Abbildungen aller beschriebenen Arten und einer Verbreitungskarte. 8°. (206 S.) (Sonder-Abdruck aus dem IV. Bericht der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel.) *M.* 5.—.

Tierleben der Hochsee.

Reisebegleiter für Seefahrer von Professor Dr. **C. Apstein** in Kiel.
112 Seiten und 174 Abbildungen. Preis *M.* 1.80.

Seit Herbst 1892 erscheinen im Verlage von **Lipsius & Tischer** in **Kiel** und **Leipzig:**

Ergebnisse

der

in dem Atlantischen Ozean

von Mitte Juli bis Anfang November 1889

ausgeführten

Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung

auf Grund von

gemeinschaftlichen Untersuchungen einer Reihe von Fach-Forschern

herausgegeben von

Victor Hensen,

Professor der Physiologie in Kiel.

Auf dieses für die Wissenschaft hochbedeutsame Werk erlauben wir uns ganz ergebenst aufmerksam zu machen.

Das Werk genügt, abgesehen von seiner hohen Bedeutung für die Wissenschaft, was äußere Ausstattung, Papier, Druck, künstlerische Vollendung und Naturtreue der Illustrationen und Tafeln anbelangt, den höchsten Anforderungen. Auf die Ausführung haben wir ganz besondere Sorgfalt verwandt und mit der Herstellung der Tafeln sind nur erste Kunstanstalten betraut worden.

In die Reisebeschreibung sind eine große Anzahl von Bildern, nach Originalzeichnungen des Marinemalers Richard Eschke, der an der Expedition teilgenommen, eingestreut.

Es ist uns zurzeit noch nicht möglich, hinsichtlich einer genauen Preisangabe für das ganze Werk bindende Angaben zu machen. Die Preisnormierung wird ganz von dem jedesmaligen Umfang der einzelnen Abhandlungen, von den Herstellungskosten der Tafeln und den Schwierigkeiten, die mit der Vervielfältigung derselben verbunden sind, abhängig sein. Doch wird bei der Drucklegung des Werkes die dem ganzen Unternehmen gewährte Unterstützung auch auf die Preisnormierung nicht ohne Einfluß sein und dürften die für derartige Publikationen üblichen Kosten nicht überschritten werden.

Die Abonnenten, welche sich für die Abnahme des **ganzen Werkes** verpflichten, also in erster Linie Bibliotheken, botanische und zoologische Institute, Gelehrte etc. haben Anspruch auf einen um **10 Prozent ermäßigten Subskriptionspreis** und sollen deren Namen bei Ausgang des Schlußheftes in einer Subskribentenliste veröffentlicht werden. Um ein wirklich vollständiges Verzeichnis der Abnehmer zu erhalten, ersuchen wir dieselben, die **Bestellung** direkt an uns einsenden zu wollen, auch wenn die **Lieferung** nicht direkt von uns, sondern durch eine andere Buchhandlung gewünscht wird. Im letzteren Falle werden wir, dem Wunsche der Subskribenten gemäß, die Lieferung der bezeichneten Buchhandlung überweisen. Behufs näherer Orientierung steht ein umfassender Prospekt kostenlos und portofrei zu Diensten.

Die im nachstehenden Inhaltsverzeichnis unterstrichenen Abteilungen sind bis jetzt (Januar 1911) erschienen:

Teil-bezeichnung		Preis: Für Abnehmer des Ganzen		Preis: Bei Einzelbezug	
A.	Reisebeschreibung nebst Anfügungen einiger Ergebnisse der Untersuchungen	27		30	—
B.	Methodik der Untersuchungen	21	60	24	—
C.	Geophysikalische Beobachtungen	9	—	10	—
D.	Fische				
E. a. A.	Thaliaceen	1	80	2	—
E. a. B.	Verteilung der Salpen	6	75	7	50
E. a. C.	Verteilung der Doliolen	7	75	8	60
E. b.	Pyrosomen	10	80	12	—
E. c.	Appendicularien	27	—	30	—
F. a.	Cephalopoden (im Druck)				
F. b.	Pteropoden	5	40	6	—
F. c.	Heteropoden (im Druck)				
F. d.	Gastropoden mit Ausschluß der Heteropoden und Pteropoden	30	—	33	50
F. e.	Acephalen	5	40	6	—
F. f.	Brachiopoden	1	80	2	—
G. a.	Halobatiden und Halacarinen	14	40	16	—
G. b.	Decapoden und Schizopoden	12	60	14	—
G. c.	Isopoden, Cumaceen und Stomatopoden	12	60	14	—
G. d.	Cladoceren und Cirripedien	6	75	7	50
G. e. I.	Amphipoden I. Teil. Hyperiidea I.	20	—	22	20
G. e. II.	„ II. Teil:				
G. f.	Copepoden				
G. g.	Ostracoden	10	80	12	—
H. a.	Rotatorien	10	80	12	—
H. b.	Alciopiden und Tomopteriden	14	40	16	—
H. c.	Pelagische Phyllodociden und Typhloscoleciden	9	—	10	—
H. d.	Pelagische Polychaeten und Achaetenlarven	6	75	7	50
H. e.	Sagitten				
H. f.	Polycladen	1	80	2	—
H. g.	Turbellaria acoela	5	40	6	—
J.	Echinodermenlarven	15	—	16	60
K. a.	Ctenophoren	4	50	5	—
K. b.	Siphonophoren	12	40	16	—
K. c.	Craspedote Medusen	14	60	14	—
K. d.	Akalephen	7	20	8	—
K. e.	Anthozoen	28	80	32	
L. a.	Tintinnodeen, Atlas mit Tafelerklärungen	54	—	60	—
L. a.	Tintinnodeen, Systematischer Teil	45		50	
L. b.	Holotriche und peritriche Infusorien, Acineten				
L. c.	Foraminiferen (im Druck)				
L. d.	Thalassicollen, koloniebildende Radiolarien				
L. e.	Spumellarien				
L. f. α	Acanthometriden	21	60	24	—
L. f. β	Acanthophractiden	23	40	26	—
L. g.	Monopylarien				
L. h. 1 u. ff.	Tripyleen				
	1. Aulacanthiden	12	60	14	—
	2. Tuscaroriden	2	70	3	—
	3. Atlanticelliden	2	70	3	—
	4. Medusettiden	7	20	8	—
	5. Conchariden	10	—	11	—
	6. Castanelliden	18	—	20	—
	7. Phaeodiniden, Caementelliden und Cannorrhaphiden	11	40	12	80
	8. Circoporiden	16	20	18	—
	9. Cannosphaeriden	9	45	10	50
	10. Porospathiden und Cadiiden	10	80	12	—
	11. Challengeriden (im Druck)				
L. i.	Taxopoden und neue Protozoen-Abteilungen				
M. a. A.	Peridineen, allgemeiner Teil	34	20	38	—
M. a. B.	Peridineen, spezieller Teil				
M. b.	Dictyocheen				
M. c.	Pyrocysteen				
M. d.	Bacillariaceen				
M. e.	Halosphaereen				
M. f.	Schizophyceen	5	—	10	—
M. g.	Bakterien des Meeres	10	40	6	—
N.	Cysten, Eier und Larven	9	—	11	—
O.	Übersicht und Resultate der quantitativen Untersuchungen				
P.	Ozeanographie des atlantischen Ozeans				
Q.	Gesamt-Register				

Sofort nachdem durch die grundlegenden Arbeiten Hensens das Interesse an Planktonstudien erweckt war, machte sich der Mangel eines Werkes fühlbar, das in übersichtlicher Form Auskunft über die das Plankton zusammensetzenden Organismen erteilt. Das Bedürfnis dafür wurde noch mehr empfunden, als weitere Kreise sich bei der Erforschung des Planktons beteiligten und so die Zahl der dasselbe zusammensetzenden Arten in ungeahnter Weise vermehrten. Da die Literatur sehr zerstreut, kaum dem Spezialforscher genügend bekannt und zugänglich ist, konnte es nicht ausbleiben, daß dieselben Arten mehrfach beschrieben und benannt wurden und Meinungsverschiedenheiten auftauchten, die nur durch umständlichen Austausch der Objekte selbst beizulegen waren. So stellte sich die Notwendigkeit heraus, ein Werk zu schaffen, das die heutige Kenntnis der Planktonformen in einer Weise festlegt, die nicht nur dem Zoologen und Botaniker, sondern allen, die Interesse und Freude am Plankton des Meeres haben, Gelegenheit gibt, sich darüber zu unterrichten. Dieser Forderung soll das Buch entsprechen, das wir hiermit anzukündigen die Ehre haben:

Nordisches Plankton

herausgegeben von

Professor Dr. **K. Brandt** und Professor Dr. **C. Apstein** in Kiel,

unter Mitwirkung von Gelehrten, von denen jeder für die von ihm übernommene Abteilung als Autorität gelten kann. Die Auswahl derselben und die reiche Gliederung des Stoffes bietet Gewähr für möglichste Vollständigkeit und kritische Behandlung. Für jede Spezies wird im Text eine Abbildung gegeben und zwar in erster Linie ein gutes Habitusbild, eventuell auch eine Zeichnung der charakteristischen Merkmale. Wenn auch dadurch Umfang und Preis des Werkes erhöht werden, so wird doch andererseits erst durch die Beifügung der Abbildungen das Werk allgemein brauchbar. Um den Umfang des Werkes nicht ins Ungemessene zu vergrößern, werden ausschließlich diejenigen marinen Arten von Planktonorganismen berücksichtigt, die nördlich von 50° N. Br. vorkommen. Die Beschränkung auf das schon einigermaßen bekannte nördliche Meeresgebiet erhöht die Übersichtlichkeit und Brauchbarkeit des Ganzen, das ebenso dem erfahrenen Planktonforscher als Nachschlagewerk, wie dem Neuling zur ersten Einführung empfohlen werden kann.

Das Werk wird sich aus folgenden Teilen zusammensetzen, die je nach Fertigstellung der Manuskripte vorläufig in einzelnen Lieferungen herausgegeben werden. (Die unterstrichenen Abteilungen sind bereits erschienen.)

I. Fischlarven und Eier. 1. u. 2. Teil.
II. Cysten, Eier usw. (im Druck).
III. Dolioliden.
Salpen.
Appendicularien und Nachtrag.
Ascidienlarven (im Druck).
IV. Cephalopoden.
Pteropoden.
V. Gastropoden. (i. Druck.)
Muschellarven.
VI. Decapoden.
Schizopoden.
Isopoden (im Druck).
Amphipoden.
VII. Ostracoden.
Cladoceren und Nachtrag.
VIII. Cirripedien und Cirripedienlarven.
Copepoden.
IX. Echinodermenlarven.
Cyphonautes (im Druck).
Brachiopodenlarven.
X. Rotatorien.
Planarien.
Anneliden.
Annelidenlarven.
Chaetognathen.
XI. Ctenophoren.
Siphonophoren.
Acraspeden.
Actinienlarven.
XII. Craspedote Medusen. 1. Teil, 1. Lief.
— — 1. Teil, 2. Lief. u. 2. Teil.
XIII. Tintinnen.
Diverse Protozoengruppen.
XIV. Foraminiferen.
XV. Tripyleen.
XVI. Acantharien. 1. und 2. Teil und Nachtrag.
Thalassicollen.
Coloniebild. Radiolarien.
XVII. Andere Spumellarien.
Nassellarien.
XVIII. Peridineen.
XIX. Diatomeen.
XX. Schizophyceen.
XXI. Flagellatae, Chlorophyceae, Coccosphaerales u. Silicoflagellatae.
Mit einem Nachtrag.

Zur Subskription auf dieses Werk laden hierdurch ergebenst ein

Kiel, Falckstraße 9.

Lipsius & Tischer
Verlags- und Sortiments-Buchhandlung.

Druck von Schmidt & Klaunig, Kiel

NOV 1951

MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 03016